



COMUNE DI BERGAMO

DIREZIONE LAVORI PUBBLICI
DIVISIONE EDIFICI E MONUMENTI

INFORMAGIOVANI

STAZIONE AUTOLINEE

titolo

Progetto impianto meccanico
Capitolato speciale d'appalto

documento n.

M07

data

20 luglio 2018

aggiornamenti

progetto architettonico	arch. Marco Tomasi
strutture	ing. Gianangelo Bramati
impianti elettrici	ing. Fabio Corbani
impianti idrotermosanitari	ing. Ferruccio Galmozzi
coord. per la sicurezza	ing. Luca Rota

INDICE

1.0	OGGETTO DELL'APPALTO	pag. 2
1.1	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO	pag. 2
1.2	IMPIANTO IDRICO SANITARIO	pag. 8
1.3	IMPIANTO ANTINCENDIO	pag. 10
2.0	NORME DI RIFERIMENTO	pag. 11
3.0	SPECIFICHE DI DISCIPLINA CONTRATTUALE	
	– PRESCRIZIONI INTEGRATIVE GENERALI	pag. 11
4.0	SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI	pag. 21

1.0 OGGETTO DELL'APPALTO

Oggetto del presente appalto sono tutte le opere necessarie alla realizzazione degli impianti meccanici a servizio dei nuovi locali di Informagiovani che verranno ricavati chiudendo il passaggio coperto che separa la Stazione Autolinee dai locali di Bergamo Scienza e recuperando alcuni locali attualmente inutilizzati all'interno della Stazione stessa.

Gli impianti saranno da intendersi in generale come un'estensione di quelli esistenti in particolare per quanto riguarda le fonti di energia termica e frigorifera. Di seguito si riporta la descrizione dettagliata degli impianti previsti:

1.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

L'impianto di riscaldamento e condizionamento a servizio dei nuovi locali è del tipo aria primaria e fan-coil: i nuovi fan-coil saranno comunque collegati al circuito esistente realizzando uno stacco dalla rete esistente a soffitto del piano interrato a valle delle valvole di intercettazione tra primo e secondo lotto. L'aria primaria sarà gestita con una nuova unità di trattamento dell'aria monoblocco completa di quadro elettrico di alimentazione e regolazione, installata nel controsoffitto al primo piano del vano scala, e con batteria caldo/freddo alimentata da tubazioni collegate in centrale di condizionamento alle reti primarie dell'acqua calda e dell'acqua refrigerata. In dettaglio l'impianto comprende le apparecchiature, i materiali e le operazioni di seguito riportate.

- Unità di trattamento dell'aria conforme al regolamento EU n. 1253/2014 e rispondente ai requisiti prestazionali richiesti dalle linee guida ErP 2018 ed avente le seguenti caratteristiche prestazionali:
 - Temperatura esterna di funzionamento -7 / +45 °
 - Portata aria 2000 mc/h
 - Pressione statica utile fino a 600 Pa
 - Efficienza del recuperatore 73.0% / 70.0%
 - Potenza termica 22 Kw con acqua 70°C/60°C
 - potenza frigorifera 7,5 Kw con acqua 7°C/12°C

L'unità di trattamento dell'aria, del tipo monoblocco orizzontale, è costituita da sezione ventilante doppio flusso con recupero di calore rotativo igroscopico e ventilatori centrifughi.

Il rotore è costituito da fogli di alluminio, trattati con prodotti igroscopici, alternativamente piani e ondulati avvolti l'uno sull'altro con struttura a nido d'ape nei cui canali passano in senso contrapposto i due flussi d'aria.

La struttura è a pannelli tipo sandwich sp.23 mm, in lamiera preverniciata esternamente con isolamento termoacustico in poliuretano iniettato con densità 45kg/mc.

I ventilatori sono di tipo Brushless a velocità variabile.

La sezione di filtrazione è costituita da filtri compatti a cella con media di polipropilene a bassa perdita di carico, estraibili lateralmente, in classe di efficienza F7 nel flusso di rinnovo e M5 nel flusso di espulsione.

L'accoppiamento ai canali dovrà essere realizzato con giunti antivibranti in tela olona.

L'unità di trattamento dell'aria sarà completa di quadro elettrico con regolatore e microprocessore programmabile, interfaccia a BMS, protocollo Modbus, sezionatore generale, relè per il comando per le varie utenze, regolatore a punto fisso per canale di mandata con sonda integrata, morsettiera per le connessioni rapide di tutti i componenti, alimentazione ausiliari con apposito trasformatore, valvola a due vie e attuatore per valvola a comando modulante, il tutto completo di collegamenti elettrici.

- Canali in pannello sandwich esente da CFC, in classe di reazione al fuoco 0-1, in pannello di poliuretano espanso densità $45 \div 47 \text{ kg/m}^3$ con caratteristiche previste dal D.M. 31.03.2003, da interni, tra fogli d'alluminio da mm 0,08 , spessore mm 20-25 completi di pezzi speciali, giunzioni, sigillature e staffaggi.
- n° 2 bocche di presa aria esterna e/o espulsione realizzate direttamente con accoppiamento alla lamiera forata di facciata previa interposizione di guarnizione e rete anti insetto in maglia di acciaio inox 10x10 mm completa di telaio di accoppiamento al canale.
- n° 2 serrande tagliafuoco rettangolari classe REI120 con sezione compresa tra $0,04 \text{ m}^2$ e fino a $0,08 \text{ m}^2$ per un totale di $\text{m}^2 0,123$ con involucro in acciaio zincato, sp.15/10, dotate di flange per il collegamento ai canali. Disgiuntore portafusibile tarato ad una temperatura di 72°C , chiusura standard a molla con leva di riarmo manuale. Guarnizioni termoespandenti; pala spessore 60 mm.
- n° 1 serranda tagliafuoco rettangolare classe REI120 sezione compresa tra $0,08 \text{ m}^2$ e fino a $0,12 \text{ m}^2$ per un totale di $\text{m}^2 0,105$ con involucro in acciaio zincato, sp.15/10, dotate di flange per il collegamento ai canali. Disgiuntore portafusibile tarato ad una temperatura di 72°C , chiusura standard a molla con leva di riarmo manuale. Guarnizioni termoespandenti; pala spessore 60 mm.
- n° 10 diffusori quadrati regolabili di mandata e ripresa con piastra frontale mobile $\varnothing 125$, completo di collare di raccordo circolare, serranda di taratura telescopica sul collare e profilo esterno adatto per montaggio a sbalzo.
- n° 2 griglie di ripresa in alluminio o acciaio, sezione fino a $0,03 \text{ m}^2$ per un totale di $0,04 \text{ m}^2$, con filare di alette fisse e con serranda di regolazione.
- n° 2 griglie di ripresa in alluminio o acciaio, sezione oltre $0,08$ fino a $0,12 \text{ m}^2$ per un totale di $0,24 \text{ m}^2$, con filare di alette fisse e con serranda di regolazione.
- n° 8 valvole a sfera in ottone a passaggio totale DN15 - PN25 con attacchi filettati tipo gas F/F, corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio.
- n° 8 valvole a sfera in ottone a passaggio totale DN20 - PN25 con attacchi filettati tipo gas F/F, corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio.
- n° 9 valvole a sfera in ottone a passaggio totale DN25 - PN25 con attacchi filettati tipo gas F/F, corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio.
- Tubazioni in acciaio nero senza saldatura filettabili UNI 10255 serie leggera DN15 x 2,3 mm complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni con saldatura o con raccordi filettati o con raccordi scanalati tipo VICTAULIC, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse.

- Tubazioni in acciaio nero senza saldatura filettabili UNI 10255 serie leggera DN25 x 2,9 mm complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni con saldatura o con raccordi filettati o con raccordi scanalati tipo VICTAULIC, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse.
- Tubazioni in acciaio nero senza saldatura filettabili UNI 10255 serie leggera DN32 x 2,9 mm complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni con saldatura o con raccordi filettati o con raccordi scanalati tipo VICTAULIC, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse.
- Tubazioni in acciaio nero senza saldatura filettabili UNI 10255 serie leggera DN40 x 2,9 mm complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni con saldatura o con raccordi filettati o con raccordi scanalati tipo VICTAULIC, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse.
- Coibentazione per tubazioni DN15 - 32 x 22 mm con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 32 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superficie teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi.
- Coibentazione per tubazioni DN25 - 32 x 35 mm con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni ne pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 32 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superficie teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi.
- Coibentazione per tubazioni DN40 - 32 x 48 mm con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni ne pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 32 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superficie teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi.

- Coibentazione per tubazioni DN32 - 13 x 42 mm con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni ne pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 13 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superficie teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi.
- Coibentazione per tubazioni DN40 - 13 x 48 mm con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni ne pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 13 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superficie teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi.
- Coibentazione per tubazioni DN25 - 9 x 35 mm con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni ne pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 9 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superficie teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi.
- Finiture a coibentazioni per tubazioni in gusci o lamine in pvc comprendenti: forme speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunti a tenuta d'acqua per tubazioni ubicate all'esterno, materiali di fissaggio, accessori vari di montaggio e sfridi.
- n° 1 sistema terminale di distribuzione modulare con 4+4 derivazioni, composto da: valvole d'intercettazione generale e sfiato aria (se non previste in altri sistemi ev. abbinati); collettori di andata e ritorno in ottone tipo monoblocco a più derivazioni con eventuale by pass e staffe; valvole d'intercettazione per ciascuna derivazione (su andata predisposte per comando elettrotermico e su ritorno con pre-regolazione); raccordi e guarnizioni per allacciamento a tubi in acciaio o rame o plastica; cassetta in lamiera verniciata da incasso a filo muro ventilata con portello, serratura e chiave (eventualmente unita a quella di altri sistemi abbinati)
- n° 1 sistema terminale di distribuzione modulare con 5+5 derivazioni, composto da: valvole d'intercettazione generale e sfiato aria (se non previste in altri sistemi ev. abbinati); collettori di andata e ritorno in ottone tipo monoblocco a più derivazioni con eventuale by pass e staffe; valvole d'intercettazione per ciascuna derivazione (su andata predisposte per comando elettrotermico e su ritorno con pre-regolazione);

raccordi e guarnizioni per allacciamento a tubi in acciaio o rame o plastica; cassetta in lamiera verniciata da incasso a filo muro ventilata con portello, serratura e chiave (eventualmente unita a quella di altri sistemi abbinati)

- Tubo multistrato metallo plastico per riscaldamento Øe 20x2,0, per formazione dei collegamenti dal collettore di distribuzione al singolo ventilconvettore installati sottopavimento PE-Xb / Al / PE-HD, prodotto in conformità alla UNI 10954-1, – classe 1 – tipo A , composto da un rivestimento interno in polietilene reticolato ai silani, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e da un rivestimento esterno in polietilene ad alta densità, e sarà contrassegnato dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme sopraccitate. Giunzione del sistema del tipo pressfitting.
- Tubo multistrato metallo plastico per riscaldamento Øe 26x3,0, per formazione dei collegamenti dal collettore di distribuzione al singolo ventilconvettore installati sottopavimento PE-Xb / Al / PE-HD, prodotto in conformità alla UNI 10954-1, – classe 1 – tipo A , composto da un rivestimento interno in polietilene reticolato ai silani, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e da un rivestimento esterno in polietilene ad alta densità, e sarà contrassegnato dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme sopraccitate. Giunzione del sistema del tipo pressfitting.
- Tubo multistrato metallo plastico per riscaldamento Øe 32x3,0, per formazione dei collegamenti dal collettore di distribuzione al singolo ventilconvettore installati sottopavimento PE-Xb / Al / PE-HD, prodotto in conformità alla UNI 10954-1, – classe 1 – tipo A , composto da un rivestimento interno in polietilene reticolato ai silani, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e da un rivestimento esterno in polietilene ad alta densità, e sarà contrassegnato dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme sopraccitate. Giunzione del sistema del tipo pressfitting.
- Isolamento termico delle tubazioni Øe20 - sp. 12 mm del circuito di riscaldamento installate installati sottopavimento eseguito con guaine flessibili in gomma a celle chiuse, negli spessori indicati dalla normativa vigente, con superficie esterna liscia, congiunte longitudinalmente e tra di loro con adatto collante e nastro adesivo di protezione delle giunzioni.
- Isolamento termico delle tubazioni Øe26 - sp. 12 mm del circuito di riscaldamento installate installati sottopavimento eseguito con guaine flessibili in gomma a celle chiuse, negli spessori indicati dalla normativa vigente, con superficie esterna liscia,

congiunte longitudinalmente e tra di loro con adatto collante e nastro adesivo di protezione delle giunzioni.

- Isolamento termico delle tubazioni Øe32 - sp. 16 mm del circuito di riscaldamento installate sottopavimento eseguito con guaine flessibili in gomma a celle chiuse, negli spessori indicati dalla normativa vigente, con superficie esterna liscia, congiunte longitudinalmente e tra di loro con adatto collante e nastro adesivo di protezione delle giunzioni.
- Tubi in polietilene alta densità (PEAD) De 32 - s = 3,0 malleabilizzato per condotte di scarico acque civili e industriale, libere o interrate, colore nero, conforme norme UNI 7613 tipo 303, da giuntare mediante saldatura; compresi gli oneri di fissaggio a pareti e soffitti e di attraversamento delle strutture.
- Tubi in polietilene alta densità (PEAD) De 40 - s = 3,0 malleabilizzato per condotte di scarico acque civili e industriale, libere o interrate, colore nero, conforme norme UNI 7613 tipo 303, da giuntare mediante saldatura; compresi gli oneri di fissaggio a pareti e soffitti e di attraversamento delle strutture.
- Tubi in polietilene alta densità (PEAD) De 50 - s = 3,0 malleabilizzato per condotte di scarico acque civili e industriale, libere o interrate, colore nero, conforme norme UNI 7613 tipo 303, da giuntare mediante saldatura; compresi gli oneri di fissaggio a pareti e soffitti e di attraversamento delle strutture.
- n° 4 ventilconvettore modello verticale con ripresa inferiore potenza frigorifera 1,57 kW termica 2,60 kW (temperature di esercizio estiva 9°C invernale 50°C), scambiatore di calore a batteria alettata, ventilatore centrifugo con motore elettronico brushless controllato da inverter a regolazione continua di velocità, struttura con mantello, mobile di copertura in lamiera preverniciata completa di filtro rigenerabile, griglie in polimero ABS, piedini con copritubo e vaschetta raccogli condensa a scarico naturale, valvola a due vie e scheda master slave.
- n° 4 ventilconvettore modello verticale con ripresa inferiore potenza frigorifera 2,39 kW termica 4,10 kW (temperature di esercizio estiva 9° invernale 50°), scambiatore di calore a batteria alettata, ventilatore centrifugo con motore elettronico brushless controllato da inverter a regolazione continua di velocità, struttura con mantello, mobile di copertura in lamiera preverniciata completa di filtro rigenerabile, griglie in polimero ABS, piedini con copritubo e vaschetta raccogli condensa a scarico naturale, valvola a due vie e scheda master slave.
- n° 1 ventilconvettore modello orizzontale con ripresa frontale potenza frigorifera 1,57 kW termica 2,60 kW (temperature di esercizio estiva 9° invernale 50°), scambiatore di calore a batteria alettata, ventilatore centrifugo con motore elettronico brushless controllato da inverter a regolazione continua di velocità, struttura con mantello, mobile di copertura in lamiera preverniciata completa di filtro rigenerabile, griglie in polimero ABS, piedini con copritubo e vaschetta raccogli condensa a scarico naturale, valvola a due vie e scheda master slave.

- n° 5 pannelli di comando a filo con display.
- Interventi da effettuarsi sulle reti esistenti per la creazione degli stacchi per l'alimentazione dei nuovi vantilconvettori e della batteria del recuperatore comprendenti le seguenti operazioni :
 - intercettazione dei tratti di circuiti interessati dagli interventi;
 - rimozione dell'isolamento, taglio delle tubazioni e svuotamento dei circuiti;
 - realizzazione degli stacchi previsti;
 - ripristino dell'isolamento;
 - riempimento e rimessa in funzione dei circuiti.

1.2 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Al piano terreno verrà realizzato un nuovo bagno adatto all'uso di persone disabili. Gli scarichi come pure i collegamenti idrici dovranno essere realizzati a parete in quanto a pavimento è presente un impianto di riscaldamento radiante la cui integrità non può essere compromessa. Gli scarichi verranno ricondotti alle rete di raccolta a pavimento del piano interrato mentre la tubazione dell'acqua fredda sarà derivata dalla tubazione secondaria, a soffitto del piano interrato, di alimentazione di una bacinella di lavaggio. In dettaglio l'impianto comprende le apparecchiature, i materiali e le operazioni di seguito riportate.

- n° 1 vaso-bidet per disabili, prodotti a norma D.P.R. 503/96.: monoblocco sospeso in ceramica bianca con catino allungato, apertura anteriore per consentire un agevole passaggio della mano e della doccetta esterna per uso bidet. Completo di cassetta in ceramica, con speciale schienale ergonomico per consentire un comodo appoggio. Fornito di batteria con pulsante pneumatico sulla cassetta e completo di: telaio metallico da incasso, mensole, viti di fissaggio, raccordo di scarico/carico, guarnizioni, comando a distanza.
- n° 1 copriwater ergonomico universale in resina termoindurente colore bianco, apertura anteriore per riprendere la forma del sanitario, cerniere inox, completo di coperchio.
- n° 1 doccetta con flessibile e gancio a muro
- n° 1 lavabi per disabili con bordi arrotondati, poggia gomiti e paraspruzzi, in ceramica colore bianco, fronte concavo per agevolare l'avvicinamento alle persone che utilizzano la carrozzina, completo di rubinetto miscelatore monocomando a leva lunga a bocchello estraibile, 2 raccordi flessibili con rosetta, piletta con griglia, sifone a scarico flessibile, guarnizioni e mensole: reclinabile con dispositivo meccanico
- n° 1 completamenti vari per locali igienici disabili: serie completa di maniglioni orizzontali e verticali per locale igienico tipo in materiale anti-scivolo e anti-scossa, completi di tasselli di fissaggio.
- n° 1 specchio reclinabile con sistema di fissaggio.
- Allacciamenti completi di apparecchi sanitari all'interno di bagni, cucine e altri locali, completi di:

- acqua fredda e acqua calda, con scarico

Inclusioni:

- valvola d'intercettazione generale DN15 ubicata in prossimità del locale, tipo da incasso con cappuccio cromato o a sfera con eventuale cassetta a muro;
- tubazione di alimentazione DN15 (completa di maggiorazione 50% per raccorderia) da valvola generale ad apparecchio sanitario, in materiale metallico o plastico;
- guaina isolante spessore 9 mm, per tubazione d'alimentazione;
- tubazione di scarico DE40 (completa di maggiorazione 300% per raccorderia) da apparecchio sanitario a colonna di scarico, in pead.

Esclusioni:

- assistenza muraria e fornitura/posa di apparecchio sanitario e rubinetteria

- Allacciamenti completi di apparecchi sanitari all'interno di bagni, cucine e altri locali, completi di:

- acqua fredda o acqua calda, con scarico

Inclusioni:

- tubazione di alimentazione DN15 (completa di maggiorazione 50% per raccorderia) da valvola generale ad apparecchio sanitario, in materiale metallico o plastico;
- guaina isolante spessore 9 mm, per tubazione d'alimentazione;
- tubazione di scarico DE110 (completa di maggiorazione 300% per raccorderia) da apparecchio sanitario a colonna di scarico, in pead.

Esclusioni:

- assistenza muraria e fornitura/posa di apparecchio sanitario e rubinetteria

- n° 1 scaldabagno elettrico istantaneo da 15 l, completo di protezioni e sicurezze
- Tubazioni in acciaio zincato senza saldatura filettate UNI 10255 serie leggera DN15 x 2,3 mm, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni con raccordi filettati o con raccordi scanalati tipo VICTAULIC, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse.
- Coibentazione per tubazioni DN15 - 32 x 22 mm con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 32 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superficie teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi.
- Coibentazione per tubazioni DN15 - 9 x 22 mm con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 9 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superficie teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte),

sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi.

- Finiture a coibentazioni per tubazioni in gusci o lamine in pvc completi: forme speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunti a tenuta d'acqua per tubazioni ubicate all'esterno, materiali di fissaggio, accessori vari di montaggio e sfridi.
- n° 1 valvola a sfera in ottone a passaggio totale DN15 - PN25 con attacchi filettati tipo gas F/F, corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio.
- Tubi in polietilene alta densità (PEAD) De 50 - s = 3,0 malleabilizzato per condotte di scarico acque civili e industriale, libere o interrate, colore nero, conforme norme UNI 7613 tipo 303, da giuntare mediante saldatura; compresi gli oneri di fissaggio a pareti e soffitti e di attraversamento delle strutture.
- Tubi in polietilene alta densità (PEAD) De 110 - s = 4,3 malleabilizzato per condotte di scarico acque civili e industriale, libere o interrate, colore nero, conforme norme UNI 7613 tipo 303, da giuntare mediante saldatura; compresi gli oneri di fissaggio a pareti e soffitti e di attraversamento delle strutture.
- Intervento da effettuarsi sulle reti esistenti distribuzione idrica e di scarico per la realizzazione del nuovo servizio igienico al piano terreno comprendente le seguenti operazioni:
 - taglio della tubazione acqua fredda al piano interrato nella posizione indicata previa rimozione dell'isolamento e intercettazione con collari a congelamento;
 - realizzazione dello stacco previsto con inserimento di valvola a sfera Ø1/2 di intercettazione
 - collegamento dello scarico alla rete esistente a pavimento del piano interrato comprese assistenze murarie per tracce a pavimento, fori e ripristini.

1.3 IMPIANTO ANTINCENDIO

L'impianto antincendio prevede l'istallazione di 2 nuovi idranti Uni 45 che verranno collegati alla rete esistente a soffitto del piano terreno in derivazione dalla colonna esistente nell' ex locale biglietteria. In dettaglio l'impianto comprende le attrezzature, i materiali e le operazioni di seguito riportate.

- n° 2 idranti antincendio a muro DN 45 UNI EN 671/2, composti da: lancia in rame con valvola; manichetta UNI 9487 approvata dal Ministero degli Interni con raccordi, manicotti copri-raccordo e sella di supporto; rubinetto idrante; cassetta con portello in alluminio e vetro safe-crash e manichetta tandard colore bianco da 20 m
- Tubazioni in acciaio zincato senza saldatura filettate UNI 10255 DN40 x 2,9 mm serie leggera, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni con raccordi filettati o con raccordi scanalati tipo VICTAULIC, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse.

- Tubazioni in acciaio zincato senza saldatura filettate UNI 10255 DN50 x 3,2 mm serie leggera, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni con raccordi filettati o con raccordi scanalati tipo VICTAULIC, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse.
- Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse DN40 - 9 x 48 mm, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 7.000, in guaine o lastre spessore minimo 9 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superficie teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi.
- Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse DN50 - 9 x 60 mm, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 7.000, in guaine o lastre spessore minimo 9 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superficie teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi.
- n° 5 estintori portatili omologati a polvere di tipo non corrosivo, abrasivo o tossico, 40% minimo di Map, conformi alla direttiva 97/23/CE Ped, d.lgs 25.02.2000 n. 93, DM 07.01.2005 - UNI EN 3-7:2008, manometro rimovibile con valvolina di ritegno a molla incorporata nel corpo valvola, completi di supporti di fissaggio, con capacità 6 Kg, classe di fuoco 34A 233BC, manometro Ø 40 mm, supporto a parete
- Intervento da effettuarsi sulle rete esistente distribuzione antincendio per la realizzazione del nuovo stacco al piano terreno comprendente le seguenti operazioni:
 - taglio della tubazione antincendio al pianoterra nella posizione indicata previa rimozione dell'isolamento e intercettazione;
 - realizzazione dello stacco previsto e ripristino dell'isolamento.

2.0 NORME DI RIFERIMENTO

La Ditta appaltatrice dovrà considerare tutte le norme, leggi, decreti, circolari attinenti in parte o completamente agli impianti da eseguirsi.

In particolare le principali norme relative agli impianti di servizi generali, che possono interessare gli impianti oggetto della presente specifica.

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte", non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche dei materiali.

Tutte le apparecchiature installate dovranno funzionare silenziosamente e si dovranno adottare tutti gli accorgimenti tecnici necessari per impedire la trasmissione di rumori o vibrazioni attraverso le strutture dell'edificio e la propagazione degli stessi.

3.0 SPECIFICHE DI DISCIPLINA CONTRATTUALE – PRESCRIZIONI INTEGRATIVE GENERALI

3.1 CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA FORNITURA

Sono comprese le opere e spese previste ed imprevedute necessarie per la fornitura, installazione, messa in opera e trasporto delle apparecchiature e degli impianti di cui al presente documento, che devono essere consegnati completi di ogni loro parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte.

Gli impianti alla consegna devono essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili. L'appaltatore deve obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo apportare tutte quelle modifiche, integrazioni anche di materiali che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e che siano indispensabili al raggiungimento delle specifiche di progetto.

Verranno riconosciute economicamente soltanto quelle opere che esulano dagli scopi indicati e che siano ordinate per iscritto dalla D.L.

E' implicito che quanto risulta negli elaborati descrittivi e nelle tavole di progetto allegate, definisce in modo sufficiente l'oggetto dell'appalto e consente all'appaltatore una idonea valutazione dell'appalto stesso.

L'appaltatore è tenuto, nell'ambito dell'importo contrattuale a sviluppare il progetto costruttivo e a realizzare i lavori prevedendo tutti i particolari necessari a rendere gli impianti completi e finiti a regola d'arte.

L'appaltatore è comunque responsabile del corretto funzionamento dell'impianto ed ha l'onere della verifica di tutti i calcoli esecutivi e dei dimensionamenti di progetto.

3.2 OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE

3.2.1 Note generali

Si intendono a carico dell'appaltatore, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti gli oneri, di cui viene riportato nel seguito un elenco indicativo e non necessariamente esaustivo, comunque necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti.

Sono a completo carico dell'appaltatore i seguenti

3.2.2 Trasporto

E' a carico dell'appaltatore il trasporto dei materiali in loco.

3.2.3 Oneri di cantiere

- smontaggio di eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto,
- protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc, in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni di capitolato
- pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla d.l., dal capitolato speciale o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione;

- montaggio e smontaggio delle apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione;
- fornitura di tutto quanto necessario per eseguire le prove e i collaudi degli impianti (operai, mezzi d'opera, ecc.);
- oneri di raccolta, differenziazione e smaltimento dei materiali di risulta o degli imballaggi secondo le norme localmente vigenti;
- smontaggio e rimontaggio in opera di materiali forniti che abbiano difficoltà di posa per dimensione dei vani di accesso, peso da sollevare o altro insindacabile motivo definito dalla dl, ivi compresi gli eventuali oneri di ricollaud.

3.2.4 Disegni di cantiere

In base ai disegni di progetto e di tutti gli elaborati allegati, l'appaltatore deve redigere il progetto costruttivo con i disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere appaltate.

Per disegni di dettaglio e di montaggio si intendono:

- le piante, dove siano riportate le canalizzazioni, le tubazioni, il bocchettame, macchine ed elementi speciali, apparecchi sanitari, ecc, quotati rispetto ai solai, alle pareti, al pavimento o assi strutturali;
- il progetto di dettaglio degli staffaggi, in particolare delle tubazioni, che individui posizione e modalità di realizzazione dei punti fissi e dei dilatatori. Il progetto dovrà essere corredato di analisi dettagliata delle dilatazioni e delle tensioni interne delle tubazioni (stress analysis).
- le piante delle centrali, in scala opportuna, con indicati i percorsi delle reti, gli ingombri effettivi delle macchine, dei quadri, ecc. (con le relative zone di rispetto) e le quote di installazione di tutti gli impianti;
- la verifica degli ingombri degli altri impianti presenti per controllarne le interferenze e per individuare percorsi ottimali per ciascuna rete. Devono pertanto essere confrontati i disegni dell'impiantista elettrico con quelli dell'impiantista termofluidico per definire le zone interessate da ciascuna rete:
- l'indicazione sui disegni dei carichi statici e dinamici delle macchine, le potenze e le caratteristiche dei vari motori e/o macchine, le modalità di montaggio e di ancoraggio alle strutture;
- disegni quotati per la realizzazione di opere murarie necessarie quali ad esempio basamenti, cunicoli, ecc.

Tutti i disegni di dettaglio e di montaggio, una volta approvati dalla d.l., sono considerati integrativi del progetto originale esecutivo.

E' comunque stabilito che l'appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla d.l..

3.2.5 Documentazione per pratiche burocratiche

È onere dell'appaltatore:

- redigere progetti, calcoli, relazioni, disegni e qualunque altro elaborato necessario per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi da parte dei competenti enti di controllo (comune, asl, vv.f., Inail- ispesl, ecc.) nel numero di copie richieste;
- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della d.l. e secondo quanto richiesto dal presente capitolato e dalla normativa vigente nel numero di copie richieste;
- seguire le pratiche fino al completamento dell'iter burocratico (Denuncia di impianto termico o revisione della stessa, Dichiarazioni di corretta posa, ...);

- sostenere le spese per l'esame dei progetti da parte dei vari enti e quelle per gli eventuali professionisti da lei incaricati che firmeranno i documenti;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione. Detta dichiarazione deve elencare: tipo di dispositivo, marca, numero di omologazione, termine di validità;
- dichiarazione di conformità degli impianti nella loro globalità.

3.2.6 Scelta ed approvazione dei materiali

3.2.6.1 Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali impiegati devono rispondere alle norme en, uni, cnr, cei, di prova e di accettazione, nonché, alle altre norme e prescrizioni richiamate nel presente capitolato e negli altri documenti progettuali. Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e le loro parti, opere e manufatti, devono risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

3.2.6.2 Marche e modelli

La preventiva accettazione delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto è eseguita dalla d.l. in base all'elenco prodotti forniti dall'appaltatore corredato della documentazione e campionatura necessari.

3.2.6.3 Standard di qualità

Le apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti che l'appaltatore sottoporrà all'approvazione della d.l. dovranno rispondere agli standard di qualità stabiliti nelle specifiche di progetto. Se richiesto dalla D.L. i materiali dovranno essere campionati.

3.2.6.4 Collaudi in fabbrica

Le apparecchiature speciali, macchine e componenti funzionali vanno sottoposti a prove/collaudi in fabbrica. L'appaltatore, è comunque tenuto a redigere il verbale di collaudo in fabbrica che va a far parte della documentazione finale. Qualora i materiali, per poter essere posati necessitino di smontaggio e rimontaggio potrà essere richiesto un collaudo in cantiere.

3.2.6.5 Materiali in cantiere

La d.l. verifica la rispondenza alle prescrizioni contrattuali e attraverso schede di approvazione di tutti i materiali, le apparecchiature ed i componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti.

3.2.6.6 Opere da ricoprire

L'appaltatore deve dare piena opportunità alla d.l. di verificare, misurare e collaudare qualsiasi opera prima che sia ricoperta o comunque posta fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 24 ore di anticipo. La d.l. darà corso alla verifica, misura e prova, a meno che notifichi all'appaltatore di non considerarlo necessario.

3.2.7 Tarature, prove e collaudi

Devono essere effettuate le operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto. E' compito dell'appaltatore:

- eseguire i collaudi ordinati dalla d.l. e/o dal collaudatore.
- eseguire tutte le prove e collaudi previsti nel presente capitolato.

L'appaltatore deve informare per iscritto la d.l., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto è predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento

- sostenere le spese per i collaudi provvisori e definitivi, restando escluso solo l'onorario per il collaudatore ufficiale

- mettere a disposizione della d.l. e/o del collaudatore gli apparecchi e gli strumenti di misura e controllo e la necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

Elenco strumenti indispensabili (elenco avente carattere indicativo e non esaustivo):

- termometro per aria ed acqua
- igrometro
- anemometro (a filo caldo)
- fonometro integratore (almeno di classe i secondo standard iec n°651 del 1979 e n°804 del 1985) adatto alla misurazione della leq (a) e completo di stampante
- pinza amperometrica
- misuratore impedenza anello di guasto
- misuratore di isolamento
- misuratore della resistenza elettrica dei conduttori equipotenziali.

I suddetti strumenti di misura devono essere corredati dei relativi certificati di taratura.

Nel periodo fino alla consegna l'onere di conduzione e manutenzione degli impianti e dell'addestramento del personale della stazione appaltante è a carico dell'appaltatore (con esclusione dei costi dell'energia, gas, acqua, ecc).

Dopo la consegna l'onere della conduzione è a carico della stazione appaltante, salvo contratto specifico integrativo con l'appaltante.

L'esito favorevole di prove e verifiche non esonera l'appaltatore da ogni responsabilità nel caso in cui, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano i prescritti requisiti nelle opere finite.

3.2.8 Buone regole dell'arte

Gli impianti devono essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme codificate o meno di corretta esecuzione dei lavori.

Ad esempio tutte le rampe di tubazioni devono avere gli assi allineati; i collettori devono avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o arrivo devono essere allineati; tutti i rubinetti di sfiato di tubazioni o serbatoi devono essere in posizione facilmente accessibile, senza necessità d'uso di scale o altro; tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza devono essere provvisti di targa d'identificazione, con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità ecc.) E così via. Tutto quanto sopra è ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

3.2.9 Documentazione finale

3.2.9.1 Note generali

A lavori ultimati, in coincidenza del certificato di ultimazione lavori, l'appaltatore deve fornire la documentazione finale qui sotto elencata. La mancata consegna di tale documentazione rende l'appaltatore responsabile per i conseguenti ritardi che vi possano essere rispetto al programma lavori.

3.2.9.2 Disegni aggiornati di come costruito e Manuali d'uso e manutenzione

In un faldone dovranno essere raccolti:

- tutti i disegni degli impianti meccanici (piante e schemi) come costruiti
- tutte le schede tecniche delle apparecchiature installate
- il manuale d'uso e di manutenzione dell'impianto e di tutte le apparecchiature installate
- la descrizione della logica del sistema di regolazione con l'indicazione di tutti i parametri di taratura (temperatura, curve di compensazione, portata,...) impostati in fase di avviamento e collaudo degli impianti

3.2.7.3 Schemi

In ogni centrale, sottocentrale e locale tecnico va fornito ed installato a parete un pannello con gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti.

Tipo e caratteristiche dei pannelli sono da concordare con la d.l.. Gli schemi sono in copia cartacea. Qualora non fosse possibile installare disegni su pannelli, vanno forniti entro robuste cartelle di plastica. Questi disegni sono da considerarsi in aggiunta a quelli precedentemente richiesti

3.2.7.4 Liste ricambi, materiali di consumo ed attrezzi

Una lista completa delle parti di ricambio consigliate per un periodo di conduzione di due anni, con la precisa indicazione di marche, numero di catalogo, tipo e riferimento ai disegni.

- accanto al nome di ogni singola ditta fornitrice di materiali deve essere riportato indirizzo, numero di telefono e, possibilmente, di telex e fax, al fine di reperire speditamente le eventuali parti di ricambio;
- una lista completa di materiali di consumo, quali olii, grassi, gas, ecc. con precisa indicazione di marca, tipo e caratteristiche tecniche;
- una lista completa di attrezzi, utensili e dotazioni di rispetto necessari alla conduzione ed ordinaria manutenzione, ivi inclusi eventuali attrezzi speciali per il montaggio e smontaggio degli impianti.

3.2.7.5 Nulla osta

Nulla osta degli enti preposti alla operatività degli impianti.

3.3 VERIFICHE E PROVE DA PREVEDERE

Le verifiche e prove da prevedere sono le seguenti:

Verifiche e prove preliminari

- verifiche in officina e prove in fabbrica
- verifiche e prove in corso d'opera
- messa a punto e taratura

Verifiche e prove definitive.

Tutte le verifiche e prove devono essere fatte a cura dell'appaltatore in contraddittorio con la d.l., e alla presenza dei collaudatori.

3.3.1 Consistenza delle verifiche e prove preliminari

In linea generale consistono nella verifica qualitativa e quantitativa dei materiali e nelle prove di funzionamento dei singoli apparecchi sia in corso d'opera che al termina dei lavori.

Tali verifiche preliminari sono eseguite utilizzando personale ed attrezzature messa a disposizione dell'appaltatore. Gli oneri per tali verifiche sono inclusi nell'importo del contratto.

3.3.1.1 Verifiche in officina e prove in fabbrica

Vengono effettuate alla presenza della d.l. ed hanno per oggetto la verifica dello stato di avanzamento delle forniture, con possibilità di collaudo di alcuni componenti. Le verifiche in officina interessano principalmente l'assemblaggio di parti di impianto prefabbricate.

Per i materiali e le apparecchiature sottoposti a collaudo da parte di enti ufficiali devono essere forniti i certificati.

3.3.1.2 Verifiche e prove in corso d'opera

Si intendono per verifiche e prove in corso d'opera degli impianti termofluidici tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso il bilanciamento dei circuiti d'acqua, la taratura delle regolazioni, ecc, il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche e le prove di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di tubazioni, canalizzazioni, macchine, apparecchiature, prese ed ogni altro componente dell'impianto sia corretto. Per le tubazioni che corrono in tracce le prove devono essere eseguite prima della chiusura. E' inteso che le prove siano eseguite prima della posa dell'eventuale isolamento.

Prova idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazioni; la prova deve essere fatta, se possibile, mano a mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato, ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio (ma comunque non inferiore a 600 kpa - 6 bar), e mantenendo tale pressione per ore 24 (ventiquattro).

Tutte le tubazioni in prova, complete di valvole rubinetti o altri organi di intercettazione mantenuti in posizione "aperta", devono avere le estremità chiuse con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso; dopo aver riempito il circuito stesso, si sottopone a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro, inserita in un punto qualunque del circuito. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti. Prova preliminare di circolazione, tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture dell'impianto, portando la temperatura nelle apparecchiature di trasformazione ai

valori previsti e mantenendola per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti o refrigeranti.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete e le apparecchiature di trasformazione abbiano raggiunto lo stato di regime.

Si ritiene positivo il risultato delle prove quando in tutte indistintamente le apparecchiature l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza tutte le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto.

Una prova di tutte le apparecchiature soggette a verifiche da parte dell' i.s.p.e.s.l.; l'esito si ritiene positivo quando corrisponde alle prescrizioni dell'ente citato.

Per tutti i sistemi di regolazione si deve verificare il buon funzionamento di tutti gli organi di regolazione e la correttezza dei collegamenti, a prescindere dalla disponibilità o meno dei fluidi riscaldanti e/o raffreddanti. Tali verifiche comprendono inoltre l'allineamento dei regolatori, il posizionamento degli indici sui valori previsti dagli schemi di regolazione, la taratura di eventuali posizionatori e quanto altro richiesto per il corretto funzionamento dell'impianto nelle condizioni reali di esercizio.

Le prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali, con lettura sul fonometro in scala a, devono essere eseguite con tutti gli impianti funzionanti.

Tali livelli si intendono derivati sia dalle apparecchiature installate all'interno, sia da quelle, sempre inerenti agli impianti, installate all'esterno dell'ambiente ove vengono fatte le misure.

Tali limiti valgono inoltre in presenza di livello sonoro di fondo (ottenuto con misurazioni, nei medesimi locali controllati, con tutti gli impianti fermi ad ambienti senza attività) inferiore di almeno 3 dba dei livelli ammessi.

Le misure acustiche per uffici, studi e laboratori in genere devono essere eseguite al centro del locale per singoli ambienti, ed in 4 punti diversi per i saloni, ad un'altezza di m 1,20 dal pavimento e ad una distanza in pianta di 1 m dalle

Sorgenti interne di rumore.

Tali misure sono eseguite comunque con ambienti arredati e durante le ore diurne.

Nella scelta delle macchine e delle apparecchiature in genere, l'appaltatore deve provvedere a tutti quegli accorgimenti necessari ad impedire la trasmissione del rumore, sia aereo che dovuto a vibrazioni; in particolare tutte le apparecchiature con parti in movimento devono essere dotate di giunti antivibranti in gomma per l'allacciamento alle rispettive tubazioni

Per gli impianti idrico sanitari devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

Verifica della pressione erogata dall'acquedotto e/o della pressione utile disponibile al sistema di pressurizzazione idrica se presente.

Prova idraulica a freddo, come detto alla precedente lettera i/b), con manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti.

Per pressione massima di esercizio si intende la pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare la erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 50 kpa.

Prova di portata rete acqua fredda e calda, per accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità.

Si devono seguire le seguenti modalità:

- apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale di apparecchi installati;
- le utenze funzionanti devono essere distribuite a partire dalle colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanza ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun tronco del collettore orizzontale alimenti il numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità.

Nelle condizioni suddette si deve verificare che la portata alle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta, e che la portata totale misurata all'organo erogatore non sia inferiore alla portata prevista, in rapporto alle utenze funzionanti. La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti, sempre nelle condizioni di contemporaneità previste.

Verifica della circolazione della rete acqua calda, per misurare il volume di acqua erogato prima dell'arrivo dell'acqua calda; la prova deve essere eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita, e sarà considerata positiva se il volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda sarà inferiore a 1,5.

Prova di efficienza della ventilazione delle reti di scarico, controllando la tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

Per gli impianti antincendio a manichette, oltre a quanto prescritto dalla norma uni 10779, devono essere fatte anche le seguenti prove:

- Prova di funzionamento della rete, per accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando si funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità. Per tale prova si devono aprire un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale di idranti installati;

- Nelle condizioni suddette si deve verificare che la portata all'idrante più sfavorito sia quella prescritta, e che la portata totale misurata all'organo erogatore non sia inferiore alla portata prevista, in rapporto alle utenze, funzioni in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti, sempre nelle condizioni di contemporaneità previste.

Il collaudo va fatto secondo le norme uni-cig.

3.3.1.3 Periodo di messa a punto e taratura

A montaggi completati ha inizio un periodo di funzionamento degli impianti, durante il quale l'appaltatore deve provvedere ad effettuare tutte le operazioni di messa a punto, prove e tarature degli impianti secondo la procedura denominata tab, testing adjusting balancing, con l'ausilio di schede tipo, quali quelle elaborate da aicarr, per la registrazione dei risultati ottenuti e della metodologia di prove adottata.

Fasce di riconoscimento servizi

Tutte le tubazioni saranno contraddistinte ogni 2 m e comunque dove necessario, da fascette colorate atte ad individuare il servizio ed il senso del fluido trasportato.

La colorazione e la simbologia saranno adottate in accordo con la d.l.

In generale si rispetterà quanto prescritto dalla norma uni 5634-97.

Occorrerà prevedere in tutte le centrali, apposite tabelle che riportino la codifica dei colori per gli opportuni riferimenti e gli schemi funzionali dei principali circuiti.

Tutti i volantini del valvolame utilizzato, siano essi in ghisa, acciaio o bronzo, devono essere verniciati con due mani di smalto colorato in accordo con le norme prima citate.

Tutte le apparecchiature fornite saranno dotate di targhetta identificatrice dell'elemento e delle prestazioni di targa dichiarate e collaudate dal costruttore.

I colori identificativi possono essere apposti su tutta la tubazione o su bande di larghezza minima di 230 mm; larghezze maggiori sono previste progressivamente con l'aumentare del diametro. Applicando la colorazione a bande il colore di sfondo deve essere diverso da ogni altro previsto da questa norma.

Per le tubazioni convoglianti fluidi pericolosi oltre al colore di base deve essere presente il simbolo di pericolo e il nome o la formula del fluido.

3.3.2 Verniciature

Tutte le tubazioni e apparecchiature in acciaio nero e tutti i materiali metallici non zincati costituenti mensole, ecc. Devono essere verniciate con due mani di "antiruggine" di Colore diverso e successivamente da una mano finale di vernice a smalto nel colore e Tipo stabilito dalla direzione lavori.

Le superfici da proteggere devono essere pulite a fondo con spazzola metallica e sgrassate.

La prima mano di antiruggine deve essere a base deve essere con vernice all'ossido di ferro oleosintetica, applicata a pennello, la seconda a base di minio di cromo con l'impiego in totale di una quantità di prodotto non inferiore a 0,4 kg per mq di superficie da proteggere, qualora la prima mano risulti applicata a piè d'opera si deve procedere ai necessari ritocchi e ripristini (con tubazione in opera) prima della stesura della seconda mano.

Le due mani di vernice non possono essere applicate contemporaneamente.

Prima del posizionamento sugli appoggi e delle operazioni di saldatura, le verghe di tubo devono essere verniciate antiruggine con una prima mano di minio sintetico, data a pannello previa accurata pulitura e scartavetratura della superficie corrispondente.

Tutte le linee devono essere identificate mediante applicazione di fasce o bande segnaletiche (tubi coibentati e/o zincati) o con colorazioni caratteristiche a smalto da concordarsi con il committente direzione lavori (tubi neri e staffaggi).

Le verniciature, le colorazioni caratteristiche e gli accessori di identificazione di tubazioni e apparecchiature devono essere in accordo alla normativa uni 5634-65p del 9.1965.

3.3.3 Sottoservizi interrati

Tutte le tubazioni interrate saranno installate a profondità superiore a 0,80 m dalla generatrice superiore della tubazione. Le tubazioni saranno segnalate da nastro posato nello scavo sopra le tubazioni.

Le tubazioni saranno comunque installate a distanza superiore a 1,00 metri dai confini di proprietà.

Se posati interrati a profondità inferiore a cm. 80 e insistenti in zone di transito carrabile le tubazioni dovranno essere protette da calettatura in calcestruzzo.

3.3.4 Prescrizioni acustiche

I livelli di rumore, prodotti dai vari componenti degli impianti tecnologici, oggetto del presente progetto, devono risultare tali da non creare disturbo a chi opera all'interno o all'esterno degli ambienti in cui gli impianti stessi sono installati. Per le disposizioni in materia di prescrizione acustiche fare riferimento alla relazione acustica.

3.3.5 Protezione contro le corrosioni

Nella realizzazione degli impianti l'appaltatore sarà tenuta a adottare tutte le misure necessarie ad ottenere un'efficace protezione contro le corrosioni.

Con il termine "protezione contro le corrosioni", s'indica l'insieme di quegli accorgimenti tecnici atti ad evitare che avvengano le condizioni per alcune forme d'attacco dei manufatti metallici, dovute (per la maggior parte) ad un'azione elettrochimica.

Poiché una protezione efficace contro la corrosione non può prescindere dalla conoscenza del gran numero di fattori che possono intervenire nei diversi meccanismi d'attacco dei metalli, si dovrà tener conto dei detti fattori, dovuti:

1) alle caratteristiche di fabbricazione e composizione del metallo;

- 2) alle caratteristiche chimiche e fisiche dell'ambiente d'attacco;
- 3) alle condizioni d'impiego (stato della superficie del metallo, rivestimenti protettivi, sollecitazioni meccaniche, saldature, ecc.)

In linea generale l'appaltatore dovrà evitare che si possa verificare una di-simmetria del sistema metallo/ elettrolita; ad esempio: il contatto di due metalli diversi, un'aerazione differenziale, il contatto con materiali non conduttori contenenti acidi o sali e che per la loro igroscopicità forniscono l'elettrolita.

Le protezioni da adottare potranno essere di tipo passivo o di tipo attivo, o di entrambi i tipi.

I mezzi per la protezione passiva saranno costituiti da applicazione a caldo od a freddo di speciali vernici bituminose applicate con un numero minimo di 2 passate a colori diversi concordati con la d.l..

I rivestimenti di qualsiasi natura, saranno accuratamente applicati alle tubazioni, previa accurata pulizia, e non dovranno presentare assolutamente soluzioni di continuità. All'atto dell'applicazione dei mezzi di protezione, si dovrà evitare che in essi siano contenute sostanze che possono corrodere il metallo sottostante, sia direttamente che indirettamente, a seguito di eventuale trasformazione.

Le tubazioni interrate saranno poste su un letto di sabbia neutra e ricoperte con la stessa sabbia per un'altezza non inferiore a 15 cm sulla generatrice superiore del tubo.

Le tubazioni di scarico interrate saranno calottate per l'intera superficie da getto in magrone di cls da cm 10 e posate su fondo di alettamento di cm 15.

La protezione delle condotte soggette a corrosioni per l'azione di corrente esterna, impressa o vagante, dovrà essere effettuata per mezzo della protezione catodica in altre parole, sovrapponendo alla corrente di corrosione, una corrente di senso contrario, d'intensità uguale o superiore a quella di corrosione, generata da appositi anodi sacrificali.

3.3.6 Prevenzione della propagazione delle vibrazioni

Nella installazione sarà tenuta in debita considerazione la limitazione della propagazione delle vibrazioni dovuto agli organi meccanici in movimento (ventilatori, elettropompe, compressori, ecc.) Al fine di limitare i problemi connessi alla presenza di un impianto, quali logoramento delle macchine e delle strutture soggette a vibrazioni.

3.3.7 Protezione sismica degli elementi impiantistici

L'edificio in oggetto ricade in zona sismica 3 e per le caratteristiche di affollamento in classe d'uso III; pertanto gli impianti ad esso destinati dovranno essere realizzati nel rispetto di quanto prescritto dalle "Norme tecniche per le costruzioni DM 14/1/2008 (NTC2008) e relativa circolare di istruzioni n.617 del 2 febbraio 2009" in modo da garantire la continuità d'uso degli impianti anche in caso di evento sismico. Particolare attenzione dovrà essere quindi posta alla realizzazione degli staffaggi e del posizionamento di macchine e attrezzature.

4.0 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Unità di trattamento dell'aria

L'unità di trattamento dell'aria dovrà essere conforme al regolamento EU n. 1253/2014 e rispondere ai requisiti prestazionali richiesti dalle linee guida ErP 2018 ed avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

- Temperatura esterna di funzionamento -7 / +45 °
- Portata aria 2000 mc/h

- Pressione statica utile fino a 600 Pa
- Efficienza del recuperatore in funzionamento invernale (temperatura/entalpia) 73.0% / 70.0%
- Efficienza del recuperatore in funzionamento estivo (temperatura/entalpia) 73.0% / 69.0%
- Potenza termica 22 Kw con acqua 70°C/60°C
- potenza frigorifera 7,5 Kw con acqua 7°C/12°C

L'unità di trattamento dell'aria, del tipo monoblocco orizzontale, è costituita da sezione ventilante doppio flusso con recupero di calore rotativo igroscopico e ventilatori centrifughi.

Il rotore è costituito da fogli di alluminio, trattati con prodotti igroscopici, alternativamente piani e ondulati avvolti l'uno sull'altro con struttura a nido d'ape nei cui canali passano in senso contrapposto i due flussi d'aria.

La struttura è a pannelli tipo sandwich sp.23 mm, in lamiera preverniciata esternamente con isolamento termoacustico in poliuretano iniettato con densità 45kg/mc.

I ventilatori sono di tipo Brushless a velocità variabile..

la sezione di filtrazione è costituita da filtri compatti a cella con media di polipropilene a bassa perdita di carico, estraibili lateralmente, in classe di efficienza F7 nel flusso di rinnovo e M5 nel flusso di espulsione.

L'accoppiamento ai canali dovrà essere realizzato con giunti antivibranti in tela olona.

L'unità di trattamento dell'aria sarà completa di quadro elettrico con regolatore e microprocessore programmabile, interfaccia a BMS, protocollo Modbus, sezionatore generale, relè per il comando per le varie utenze, regolatore a punto fisso per canale di mandata con sonda integrata, morsettiera per le connessioni rapide di tutti i componenti, alimentazione ausiliari con apposito trasformatore, valvola a due vie e attuatore per valvola a comando modulante.

Ventilconvettori

Ventilconvettore in versione verticale o orizzontale a parete con mobile di copertura per impianto a 2 tubi completo di piedi di appoggio (nella versione a pavimento), griglia di ripresa frontale (nella versione orizzontale), telaio in acciaio zincato, batteria in tubi di rame con alette in alluminio, bacinella di raccolta condensa, uno o più ventilatori direttamente accoppiati a motore chiuso, corredato e completo di:

- Pannello di comando a filo con display;
- Valvola a due vie on-off;
- Scheda Master Slave;
- Bacinella per la raccolta della condensa degli attacchi;
- Tasselli di espansione e viti per il fissaggio a parete completi di dadi e rondelle;
- Valvole a sfera di intercettazione tubazioni andata e ritorno;
- Isolamento termico dei tubi, delle valvole a sfera e di regolazione eseguito con adatto nastro anticondensa autoadesiva.

Caratteristiche e prestazioni valutate alle seguenti condizioni:

estate:	acqua 9°C	ambiente 26°C
inverno:	acqua 50°C	ambiente 20°C
Grandezza 1:	potenzialità frigorifera	1.57 Kw
	potenzialità termica	2.60 Kw
	portata aria alla media vel	331 mc/h

Grandezza 2:	potenzialità frigorifera	1.93 Kw
	potenzialità termica	4.10 Kw
	portata aria alla m	523 mc/h
Grandezza 3:	potenzialità frigorifera	4.72 Kw
	potenzialità termica	8.00 Kw
	portata aria alla m	1080 mc/h

CONTROLLI E LOGICA

Tutti i ventilconvettori disporranno di valvola a due vie on-off sul circuito caldo e freddo, scheda elettronica master/slave modulo di gestione valvola e sonda di temperatura per rango caldo e pannello di comando a filo con display.

Termometro a quadrante

- Termometri a quadrante con scatola cromata, omologati ISPESL, diametro 100 mm.
- Termometri da tubazione a gambo radiale o posteriore tipo a bulbo e capillare a dilatazione di mercurio con custodia di ottone in tre pezzi scala 0÷90°C per acqua calda, 0÷40°C per acqua refrigerata, completo di pozzetto in acciaio da saldare sul tubo (Ø 100 mm).
- Termometri da tubazione tipo a bulbo e capillare con custodia di ottone in tre pezzi atti per acqua surriscaldata (Ø 100 mm).
- Termometri da canale con lunghezza minima della sonda di 2 metri, scala 0÷40 °C (Ø 100 mm).

Manometri

- Manometri a quadrante diametro minimo 100 mm atti per acqua calda e refrigerata (5÷90°C), tipo a membrana con scala compresa tra meno 100% e più 100% della pressione di esercizio.
- Manometri a quadrante c.p.d. per acqua surriscaldata. Pressione max di esercizio 15 bar.
- Manometri differenziali per aria e colonna di liquido colorato completi di collegamenti aria.

Tubazioni

Tubazione in acciaio zincato istanza dal punto fisso Lunghezza minima tirante

Le tubazioni per la distribuzione di acqua in circuito aperto sino a diametro 4" saranno in acciaio senza saldatura, serie gas normale secondo UNI 8863-87 serie media e zincato a caldo secondo norme UNI 5741-66 (metodo Aupperle). Per i diametri superiori le tubazioni saranno in acciaio nero zincato a bagno dopo la lavorazione con giunzioni a flangia saldata e zincate a freddo sulla giunzione.

Tutti i cambiamenti di direzione, le deviazioni e le riduzioni saranno realizzati con raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco zincata.

Posa delle tubazioni

Le reti saranno realizzate con pezzi di raccordo e deviazione o connessione in ghisa malleabile rinforzata e bordata e fortemente zincata a bagno. E' proibita l'adozione di gomiti a 90° se non per diametri di modesta entità (3/8", 1/2", 3/4"), prevedendo in loro sostituzione curve ad ampio raggio (maggiore 1,5 volte il diametro). Non è ammesso l'impiego di manicotto a filettatura destra e sinistra ma, ove occorra, si adotteranno scorrevoli filettati con controdado di fissaggio. Nell'effettuare la filettatura per procedere all'attacco dei pezzi speciali ci si dovrà sempre preoccupare che la lunghezza della stessa sia strettamente proporzionata alle necessità in modo da garantire che non si verifichino soluzioni di continuità nella zincatura superficiale delle tubazioni. Per tutti gli attacchi a vite dovrà essere impiegato materiale per guarnizione di prima qualità e comunque materiali non putrescibili o ad impoverimento di consistenza nel tempo.

Prescrizioni diverse

Salvo casi eccezionali, per i quali dovrà essere chiesta esplicita autorizzazione, le tubazioni non potranno essere piegate o curvate. Sulle tubazioni in vista dovrà essere previsto, in corrispondenza di ogni saracinesca od apparecchiatura, apposito bocchettone maschio - femmina a sede conica. Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate. Le tubazioni di distribuzione, e le colonne montanti d'acqua, saranno libere di scorrere per assorbire le dilatazioni. Particolare attenzione dovrà essere fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti. Tutte le colonne verticali saranno intercettabili, mediante saracinesche e saranno munite di rubinetto di scarico alla base, con attacco portagomma. Esse inoltre saranno sostenute ad ogni piano sulla soletta relativa; in nessun caso saranno previsti ancoraggi sulle pareti tagliafuoco. Le tubazioni saranno sostenute particolarmente in corrispondenza di connessioni con pompe e valvole, affinché il peso, non gravi in alcun modo sui collegamenti. Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante. Nel caso di posa incassata in pavimento od a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti, aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura. La posa delle tubazioni convoglianti gas combustibili sarà conforme a quanto previsto dalla normativa specifica. In particolare saranno comunque rispettate le prescrizioni relativamente a materiali e metodiche di installazione riportate nella UNI 7129 anche se trattasi di impianti di potenza superiore ai limiti imposti dalla stessa. Le tubazioni installate in traccia per le quali non è previsto l'isolamento termico dovranno essere protette con avvolgimento in cartone cannettato o materiale equivalente.

Tubazioni e strutture

L'Appaltatore dovrà dare in tempo utile tutte le notizie circa i percorsi delle tubazioni. L'Impresa delle opere murarie realizzerà, nelle solette e nelle pareti, tutti i fori così come previsti sui disegni che le saranno forniti. Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti di tubo plastico PVC rigido o acciaio zincato e garantire il passaggio libero della tubazione e dell'eventuale coibentazione con continuità. Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni. Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sposteranno dal filo esterno di pareti e solai al rustico di 25 mm. Lo spazio libero fra tubo e manicotto, sarà riempito con un materiale elastico, incombustibile e che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché il passaggio delle eventuali vibrazioni alle strutture. Se dovesse presentarsi l'esigenza

di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio.

Collettore in ottone

COLLETTORE IN OTTONE componibile con attacchi laterali 1/2" M su entrambi i lati ed attacchi di testa 3/4" o 1" F, completo di valvole di intercettazione a sfera, valvole di sfogo aria, zanche, collari e cassetta d'ispezione in lamiera zincata con coperchio e pareti laterali asportabili, profondità 7,5 cm.

Tubazione flessibile in gomma

TUBAZIONE FLESSIBILE IN GOMMA rinforzata adatto per l'allacciamento di terminali di impianto quali pannelli radianti in materiale plastico, completa di isolamento con finzione di contenimento delle dispersioni ovvero anticondensa negli spessori indicati dalla normativa vigente (DPR 412 allegato B).

Tubazioni in PEAD per scarichi

I tubi in materiale plastico saranno in Polietilene rigido (Pead) ad elevata densità (0.955 g/cm³ a 20 °C) di colore nero con un campo di applicazione pratico da -20 °C fino a punte di +100 °C (ISO R 161). I raccordi, sempre realizzati nel medesimo materiale, ricavati per fusione sotto pressione dovranno avere le basi rinforzate (spessore maggiorato), questo per consentire:

- un riscaldamento più lento del raccordo ed una migliore compensazione in caso di carichi termici irregolari;
- nessuna deformazione del raccordo, per merito delle forze conseguenti alla dilatazione ad elevata temperatura. I tubi ed i raccordi, saranno uniti esclusivamente mediante processo di saldatura per polifusione, senza ausilio d'altri materiali o di mastici, sigillanti o simili; tale saldatura potrà essere realizzata o mediante unione di testa a specchio oppure per mezzo di manicotti (anch'essi a spessore maggiorato) a saldatura elettrica con resistenze annegate nell'interno dello stesso. Particolare attenzione andrà posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite secondo le indicazioni della casa fornitrice.

Caratteristiche fisiche

- Densità g/cm³ 0,955

Caratteristiche meccaniche

- Resistenza alla trazione kp/cm² 240
- Allungamento alla trazione % 16- Resistenza alla rottura kp/cm² 350
- Allungamento alla rottura % > 800

Caratteristiche termiche

- Punto di fusione cristallina °C 127-131
- Coefficiente di dilatazione lineare °C-1 2·10⁻⁴
- Conducibilità calorica a 20°C kcal/m·h·°C 0,37

Caratteristiche elettriche

- Resistenza specifica di passaggio Ω·cm ca. 1018
- Resistenza alla superficie Ω > 1013
- Rigidità dielettrica kV/cm 800

I tubi avranno uno spessore non inferiore a: DN 32 spessore 3 mm DN 40 spessore 3 mm DN 50 spessore 3 mm DN 63 spessore 3 mm DN 75 spessore 3 mm DN 90 spessore 3,5 mm DN 110 spessore 4,3 mm DN 125 spessore 4,9 mm

L'installazione deve essere eseguita nel rispetto delle raccomandazioni previste dal Costruttore del tubo e l'impianto dovrà essere realizzato a regola d'arte. Tutti i tratti di scarico suborizzontali devono essere installati mantenendo una pendenza costante del tubo non inferiore allo 0,5%. La rete di scarico deve essere resa ispezionabile mediante tee o ispezioni di testa chiuse con tappo. Le tubazioni in polietilene ad alta densità utilizzate per il convogliamento degli scarichi dei W.C. devono essere isolate acusticamente tramite un pannello fonoimpedente realizzato con resina di poliuretano ad alta densità ignifuga (classe 1). Questo deve avere una densità almeno pari a 60 kg/mc con all'interno una guaina speciale in gomma al piombo per l'assorbimento delle medie e basse frequenze. Lo spessore complessivo non dovrà essere inferiore a 20 mm. In alternativa saranno accettate a pari costo tubazioni di tipo silenziate con equivalenti caratteristiche di abbattimento acustico.

Posa di tubazioni di scarico e ventilazione

Le tubazioni sia orizzontali sia verticali, saranno perfettamente allineate al proprio asse, possibilmente parallele alla parete e con la pendenza di progetto. Le curve a 90° saranno da utilizzare solo per le connessioni tra tubazioni orizzontali e verticali, mentre non dovranno mai essere utilizzate per la giunzione di due tubazioni orizzontali. Normalmente non saranno da utilizzarsi neppure derivazioni doppie piane e raccordi a

T. I cambiamenti di direzione saranno tali da non produrre perturbazioni nocive al flusso. Le connessioni in corrispondenza di spostamenti dell'asse delle colonne dovranno possibilmente essere evitate, o comunque, non avvenire ad una distanza inferiore a 10 volte il diametro del raccordo. Particolare cautela dovrà essere posta qualora vi sia il problema della formazione di schiume. Tutta la rete dovrà essere opportunamente dotata d'ispezioni di diametro pari a quello del tubo (fino a ϕ 110) o di 110 mm per i diametri superiori; le ispezioni dovranno prevedersi nelle seguenti posizioni:

-al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;

- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°; -ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 110 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- -alla base d'ogni colonna;
- -dove ulteriormente indicato sui disegni. Nella stesura delle tubazioni dovranno anche essere previsti, lì dove necessario, supporti e punti fissi coordinati in modo tale che la tubazione possa dilatarsi e contrarsi senza danneggiamenti. La posa delle tubazioni di ventilazione dovrà essere conforme ai disegni di progetto, nonché alla norma UNI 9183-87; il diametro minimo dei raccordi di ventilazione deve essere di 40 mm per i vasi e di 32 mm per tutti gli altri apparecchi. La massima distanza tra la piletta di scarico ed il raccordo di ventilazione sarà in funzione del diametro della piletta stessa secondo la seguente tabella:
- Le colonne di ventilazione secondaria saranno raccordate alle rispettive colonne di scarico in alto a non meno di 15 cm al di sopra del troppo-pieno dell'apparecchio più alto ed in basso, al di sotto, del più basso raccordo di scarico. I terminali delle colonne, infine, dovranno sporgere di almeno 2 m se il luogo in cui si trovano è praticabile da persone.

Valvole e componenti di linea

Il valvolame da installare deve avere le seguenti caratteristiche (qualora flangiata, ciascuna valvola si intende completa di controflange, bulloni e guarnizioni). Tutte le valvole

(d'intercettazione, di regolazione, di ritegno e di sicurezza), le saracinesche, i rubinetti, i giunti antivibranti, i giunti di dilatazione, etc. saranno adatti alle pressioni e temperature di esercizio e in ogni caso non sarà ammesso l'impiego di valvolame con pressione nominale inferiore a PN 10 e temperatura max di esercizio inferiore a 110 °C. La flangiatura dovrà corrispondere a una pressione nominale non inferiore a quella della valvola. Tutto il valvolame, le flange, le filettature, il materiale di costruzione dovrà corrispondere alle norme UNI applicabili. Tutto il valvolame dovrà essere marchiato sul corpo e la marchiatura dovrà riportare almeno il nome del costruttore, il diametro nominale (DN), la pressione nominale (PN), e il materiale di costruzione (es. GG25, GGG40, etc.). Le valvole a flusso avviato dovranno riportare anche una freccia indicativa del verso del flusso. Tutto il valvolame flangiato dovrà essere completo di controflange, bulloni e guarnizioni (comprese nel prezzo unitario). Le valvole saranno in ogni caso del tipo con attacchi flangiati per diametri nominali superiori a DN 50 (a meno di esplicite indicazioni diverse riportate sui documenti di progetto); per diametri inferiori o uguali potranno essere impiegate valvole con attacchi filettati. Nel caso una valvola con attacchi filettati venga utilizzata per intercettare un'apparecchiatura, il collegamento dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi per consentire lo smontaggio. In ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato), se il diametro della valvola differisce da quello delle tubazioni o delle apparecchiature, a cui la stessa viene collegata, verranno utilizzati tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15 gradi.

Valvola di intercettazione e regolazione PN 16

VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE PN 16, a tenuta morbida, esenti da manutenzione. Corpo e coperchio di ghisa, asta di acciaio inox, gommatura del tappo, completa di controflange, bulloni e guarnizioni. Valvole di regolazione/taratura a flusso avviato corrispondenti alle valvole di intercettazione a flusso avviato precedentemente indicate, rispettivamente per i fluidi con temperatura fino a 100 °C e per quelli a temperatura superiore, ma complete di indicatore di apertura con scala graduata, dispositivo di bloccaggio della posizione di taratura, attacchi per il manometro di controllo con rubinetti di fermo. Le valvole di regolazione/taratura devono essere accompagnate da diagramma o tabella, forniti dal costruttore che, per ogni posizione, indichino la caratteristica portata perdita di carico. In posizione di totale apertura le valvole di regolazione non dovranno introdurre perdite di carico superiori al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui sono inserite. Le caratteristiche di regolazione delle valvole a flusso avviato saranno lineari.

Valvole a sfera a passaggio totale PN 16

Valvole a sfera PN 16 a passaggio totale con attacchi filettati per l'utilizzo nei circuiti acqua refrigerata e acqua calda, nelle reti di distribuzione acqua potabile e nelle reti gas.

Corpo in ottone, secondo UNI 5705-65, sfera in ottone diamantata nichelata o cromata a spessore, asta di manovra montata dall'interno del corpo con doppia tenuta (2 o-ring in Viton e guarnizioni in PTFE), premistoppa sigillato, guarnizioni di sede in PTFE, attacchi filettati a norma UNI 338 DIN 259, maniglie di manovra a leva o farfalla, in duralluminio plastificato, con boccola distanziatrice per tubazioni isolate, finitura superficiale per corpo valvola sabbiata nichelata o cromata. Normativa di riferimento: UNI-DIN-AGA-UL (prescrizioni per acqua potabile e omologazione gas). Temperatura massima di esercizio: 100°C Attacchi tipo maschio/femmina, bocchettoni e possibilità di impiego di dispositivi di bloccaggio, cappucci sigillabili, cappucci per pozzetto, riduttori di manovra e di quant'altro necessario per la corretta posa in opera, anche se non espressamente previsto, secondo la normativa vigente. Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100 °C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento,

acqua potabile, acqua calda sanitaria, etc.) le valvole a sfera o altri tipi di valvola a chiusura rapida potranno essere impiegate solo per diametri fino a DN 80.

Valvola automatica di sfogo aria

VALVOLA AUTOMATICA DI SFOGO ARIA in ottone stampato, PN 10, diametro 1/2"

Punti fissi

Per punto fisso si intende un ancoraggio in grado di bloccare le tubazioni con sufficiente rigidità per impedire qualsiasi movimento in ogni condizione.

Punti fissi intermedi

I punti fissi intermedi hanno lo scopo di suddividere le tubazioni rettilinee in tratti di minore lunghezza per non superare il movimento massimo del compensatore. Tra due punti fissi intermedi va inserito un solo compensatore. Quando un punto fisso è inserito in un tratto di tubazione rettilineo con diametro costante, le spinte esercitate su di esso dai due tratti adiacenti sono uguali e contrarie e quindi esso non è soggetto ad alcuna spinta se non quelle per la deformazione del soffietto e per attrito delle guide. Nei circuiti che trasportano acqua surriscaldata e vapore, saranno impiegati esclusivamente compensatori d'acciaio inox, con soffietto a pareti ondulate multiple d'acciaio inossidabile AISI 321 di tipo assiale od angolare nelle diverse corse utili. La pressione nominale non dovrà essere inferiore a PN 16. Per diametri superiori a DN 50 dovranno avere attacchi flangiati.

Giunti snodati

Mentre un compensatore di dilatazione assiale od a snodo rappresenta un'unità di compensazione indipendente e completa, il giunto snodato è di per se stesso solamente un elemento di compensazione, in pratica è una cerniera. I giunti angolari rappresentano quindi gli elementi componibili mediante i quali si possono risolvere tutti i problemi di compensazione con spinte trascurabili a qualsiasi pressione e si adattano alla compensazione sia di tortuosi collegamenti di centrale che di lunghe condotte. Tra due punti fissi può essere installato un solo sistema snodato di due o tre giunti. La pre-deformazione di montaggio è pari al 50% delle dilatazioni totali ma non per il singolo giunto ma bensì del sistema di deformazione completo.

Punti fissi

Le sollecitazioni sui punti fissi sono molto modeste e sono date esclusivamente dalle resistenza propria del sistema e dalla somma degli attriti delle guide delle tubazioni, dato che le spinte dovute alla pressione di esercizio sono completamente assorbite dall'armatura dei giunti.

Guide

Una coppia di guide deve essere posta immediatamente prima e dopo il sistema.

Le guide per lunghi tratti di tubazione devono essere a rulli di buona fattura, onde avere modesti attriti. Gli intertubi tra un giunto e l'altro devono essere sostenuti mediante appoggi o sospensioni scorrevoli in tutte le direzioni sul piano dei giunti stessi in modo da permettere loro traslazioni e scorrimenti secondo le risultanti vettoriali delle dilatazioni.

Verniciatura per tubazioni

Verniciatura protettiva su tubi grezzi, previa spazzolatura accurata, con due mani di vernice antiruggine a base di minio di piombo e una mano di vernice colorata a smalto, come da specifica tecnica. Il prezzo è stato applicato ad una quantità pari a quella ottenuta dallo sviluppo lineare delle tubazioni (misurato sull'asse delle stesse) moltiplicato per la superficie unitaria esterna della tubazione, incrementata del 20% di quant'altro necessario per dare l'opera compiuta. Tutte le tubazioni e apparecchiature in acciaio nero e tutti i materiali metallici non zincati costituenti mensole, ecc. devono essere verniciate con due mani di "antiruggine" di colore diverso e successivamente da una mano finale di vernice a smalto nel colore e tipo stabilito dalla Direzione Lavori. Le superfici da proteggere devono essere pulite a fondo con spazzola metallica e sgrassate. La prima mano di antiruggine deve essere a base di minio di piombo e olio di lino, applicata a pennello, la seconda a base di minio di cromo con l'impiego in totale di una quantità di prodotto non inferiore a 0,4 kg per mq di superficie da proteggere, qualora la prima mano risulti applicata a piè d'opera si deve procedere ai necessari ritocchi e ripristini (con tubazione in opera) prima della stesura della seconda mano. Le due mani di vernice non possono essere applicate contemporaneamente. Prima del posizionamento sugli appoggi e delle operazioni di saldatura, le verghe di tubo devono essere verniciate antiruggine con una prima mano di minio sintetico, data a pannello previa accurata pulitura e scartavetratura della superficie corrispondente. Tutte le linee devono essere identificate mediante applicazione di fasce o bande segnaletiche (tubi coibentati e/o zincati) o con colorazioni caratteristiche a smalto da concordarsi con il Direzione Lavori (tubi neri e staffaggi). Le verniciature, le colorazioni caratteristiche e gli accessori di identificazione di tubazioni e apparecchiature devono essere in accordo alla normativa UNI 5634-65P del 9.1965.

Isolamenti e rivestimenti

Materiali

Gli isolamenti termici saranno realizzati in accordo a quanto prescritto dalla legge 16.1.91 n.10 (DPR 412 ALLEGATO B) e regolamenti di esecuzione.. L'isolamento su tutte le superfici sarà continuo, senza alcuna interruzione, gli staffaggi dovranno quindi essere eseguiti in modo da permettere tale operazione. Eventuali fori per l'attraversamento di muri, grigliati, solette, dovranno essere di dimensioni pari al diametro dei corpi isolati maggiorato di 40 mm.

Materiale isolante a cellule chiuse

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse a base di gomma sintetica espansa di colore nero avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- a) Temperatura minima d'impiego: - 40 °C;
- b) Temperatura massima d'impiego: + 90 °C;
- c) Conducibilità termica (controllata secondo norme DIN 52612 e DIN 52613): a -40 °C 0,032 W/mK a -20 °C 0,034 W/mK a 0 °C 0,036 W/mK a + 10 °C 0,037 W/mK a + 20 °C 0,038 W/mK a + 40 °C 0,040 W/mK;
- d) Fattore di resistenza alla diffusione del vapore (controllato e certificato secondo norme DIN 52612 e UNI 9233): 3000;
- e) Coefficiente di diffusione del vapore acqueo a normale press.at(m. e temp. 0°C:
- f) Reazione al fuoco: Classe 1 (con relativa omologazione rilasciata dal Ministero dell'Interno ed estesa a tutta la gamma di spessori)

- g) Dichiarazione di conformità: art.2 comma 2.7 e art.8 comma 8.4 del D.(M. 26/6/1984
- h) Assorbimento acustico (DIN 4109): Riduzione dei rumori fino a 30 dB(A)
- i) Posa in opera con idoneo adesivo e detergente.

Lana minerale

Lana di roccia in materassini o in coppelle aventi le seguenti caratteristiche:

- a) densità: $80 \div 100$ kg/mc
- b) b) coefficiente di conducibilità termica = $0,034 \div 0,036$ Kcal/h m°C (alla temperatura media di 50°C)
- c) c) temperatura di impiego: massima continua 600°C
- d) d) temperatura di fusione: 1400°C
- e) e) costituita da fibre minerali esenti da zolfo o da sostanze incompatibili con le superfici metalliche cui verrà posta in contatto.
- f) Lana di vetro in materassini o coppelle aventi le seguenti caratteristiche:
 - g) a) densità: 65 kg/mc
 - h) b) coefficiente di conducibilità termica = 0,031 alla temperatura media di 50°C
 - i) c) temperatura limite di impiego: 350°C a funzionamento continuo.

Isolanti espansi

Polistirolo espanso in blocchi, lastre, segmenti o coppelle, avente le seguente caratteristiche:

- a) densità da 15 a 25 kg/mc b) conducibilità termica = $0,029/0,027$ Kcal/m h°C a $\pm 0^\circ\text{C}$ c) calore specifico $0,27$ Kcal/kg°C d) temperatura d'impiego $+70 -150^\circ\text{C}$ e) resistenza alla compressione $0,6/1,40$ kg/cmq con schiacciamento massimo del 5% f) permeabilità al vapore d'acqua $1,50/0,8$ g/mq.h g) colore bianco h) resistente alle sollecitazioni meccaniche i) inodore e impermeabile agli odori l) fisiologicamente inerte m) autoestinguente norme DIN 4102/B1.

Tubazioni acqua fredda (colonne e distribuzioni terminali)

Le tubazioni di acqua fredda devono essere isolate mediante guaina flessibile in polietilene a cellule chiuse reticolato, avente le caratteristiche tecniche descritte al relativo paragrafo, rivestito con film antigraffio metallizzato goffrato autoestinguente di classe 1 tagliato longitudinalmente e incollato con adesivo idoneo, con lo spessore di mm 9.

Finitura

Laddove prevista, la finitura sarà eseguita per tutte le tubazioni mediante rivestimento con lamierino di alluminio al 99,5% spessore 6/10 mm, lucido semicrudo, sagomato, bordato e calandrato a perfetta regola d'arte. Il fissaggio sarà eseguito mediante viti autofilettanti 4,2x13 inox.

Coibentazione componenti di linea

Al fine di impedire contatti accidentali pericolosi per gli operatori (circuiti fluidi ad alte temperature) e di evitare formazioni di condensa (circuiti fluidi a basse temperature), le valvole delle tubazioni circuiti acqua surriscaldata, vapore, condensa ed acqua refrigerata, pompe acqua refrigerata sopra citate saranno coibentate con scatole preformate in lamierino di alluminio spessore 8/10, sagomato in due sezioni facilmente smontabili per mezzo di ganci a leva, imbottite internamente con lana minerale o polistirolo spessore da 40 a 50 mm, a

seconda dei diametri.

Coibentazione apparecchi e serbatoi

Le apparecchiature, i collettori ed i serbatoi in servizio **caldo** verranno coibentati tramite applicazione di:

- anelli distanziatori di supporto in ferro piatto 25x3,
- materassino lana di roccia spessore min. 50 mm, densità minima 60-65 kg/m³
- rete metallica zincata triplice torsione maglia esagonale 25/3,
- legatura con lacci di acciaio zincato ricotto,
- finitura esterna in lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 8/10 lucido semicrudo, sagomato, bordato e calandrato a perfetta regola d'arte,
- fissaggio mediante viti autofilettanti 4,2x13 inox. Le apparecchiature, i collettori ed i serbatoi in servizio **freddo** verranno coibentati tramite applicazione di:

- anelli distanziatori di supporto in ferro piatto 25x3,
- materassino lana di vetro spessore min. 50 mm, densità minima 60-65 kg/m³
- rete metallica zincata triplice torsione maglia esagonale 25/3,
- legatura con lacci di acciaio zincato ricotto,
- armatura con velo di vetro benda mussolona,
- spalmatura con emulsione bituminosa Flintkote,
- finitura esterna in lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 8/10 lucido semicrudo, sagomato, bordato e calandrato a perfetta regola d'arte,
- fissaggio mediante viti autofilettanti 4,2x13 inox.

Isolamento delle tubazioni con elastomero

Isolamento delle tubazioni con guaina in materiale isolante flessibile a cellule chiuse elastomerica, classe 1 di reazione al fuoco, incollato con idoneo adesivo, per tubazioni di acqua fredda.

Canali per reti di distribuzione aria in pannello sandwich

Spessore pannello: 20,5 mm se posati all'interno, 30 mm se posati all'esterno

Alluminio esterno: goffrato, spessore 0,08 mm, protetto con laccatura poliestere;

Alluminio interno: liscio, spessore 0,2 mm, con trattamento antibatterico;

Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;

Densità materiale isolante: 50-54 kg/m³;

Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);

Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) 0;

% celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;

Classe di rigidezza: R 200.000 secondo UNI EN 13403;

Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;

Tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101;

Tossicità dei fumi di combustione: FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/1;

Efficacia del trattamento antibatterico: verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della Sanità;

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test). I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal e in conformità alla norma UNI EN 13403.

RINFORZI

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

FLANGIATURA

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

DEFLETTORI

Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori come previsto dalla UNI EN 1505.

STAFFAGGIO

I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

MODALITA' DI INSTALLAZIONE

I canali, salvo indicazioni esplicite differenti, devono correre parallelamente od ortogonalmente alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere.

Durante il montaggio in cantiere le estremità e le aperture dei canali devono essere tenute chiuse da appropriate coperture (tappi, fondelli) in lamiera; particolare cura deve essere tenuta per salvaguardare eventuali rivestimenti isolanti interni.

Dovunque riportato sui disegni, richiesto dalla D.L., o necessario, devono essere previsti dei fori, per l'inserimento di strumenti atti alla misura di portate, temperature, pressioni, velocità dell'aria, ecc..

Per evitare qualsiasi fenomeno di natura elettrochimica gli eventuali collegamenti fra metalli diversi devono essere realizzati con l'interposizione di adatto materiale dielettrico.

Gli attraversamenti di pareti divisorie, muri e solai devono essere realizzati con forature rifinite, senza murare i canali.

Gli spazi vuoti fra i canali e i fori devono essere riempiti con lana minerale o altro materiale incombustibile con funzione di abbattimento del rumore e di barriera contro il fumo.

Accessori per reti distribuzione aria

Condotti flessibili

Condotti di ripresa ed estrazione non coibentati, con strato esterno in PVC e tre strati interni di alluminio alternati a strati di poliestere con inserita spirale in acciaio; costruzioni per pressioni massime sino a 2500 Pa e per velocità sino a 30 m/s; spessore totale non inferiore a 100 micron; classe 1 di reazione al fuoco con omologazione M.I.

Condotti di mandata isolati con strato esterno realizzato con triplo strato di alluminio con resina poliestere avente funzione di barriera al vapore, coibentazione con fibra di vetro spessore 25 mm e tre strati interni di

alluminio alternati a strati di poliestere con inserita spirale in acciaio; costruzioni per pressioni massime sino a 2500 Pa e per velocità sino a 30 m/s; classe 1 di reazione al fuoco con omologazione M.I.

I condotti devono essere fissati ai canali ed alle apparecchiature servite mediante fascette stringitubo.

I percorsi devono essere quanto più brevi e diritti possibile e senza curve a raggio stretto.

I condotti flessibili devono essere sostenuti con collari e tiranti ad una distanza massima di 2 metri.

Serrande di taratura e intercettazione

Ogni serranda è dotata di settore esterno con blocco e graduazione. La leva di comando deve essere prevista in posizione facilmente accessibile.

Le serrande di taratura (salvo quelle a pala semplice per canali rettangolari) devono sempre essere installate con prese di pressione a monte e a valle, una copia del diagramma di funzionamento (portata e perdita di pressione al variare della posizione del regolatore) deve essere incollata alla serranda od all'isolamento esterno della stessa.

Per canali rettangolari possono essere impiegate serrande a farfalla a pala semplice solo fino a dimensioni massime del canale di 300 mm. Per dimensioni superiori utilizzare sempre serrande ad alette contrapposte.

E' ammessa la fabbricazione in cantiere delle sole serrande a farfalla a pala semplice.

Le serrande a farfalla a pala semplice devono essere realizzate con lamiera avente spessore 16/10 con barra di comando manovrabile dall'esterno e bloccabile in posizione.

La barra deve ruotare su apposite boccole fissate al canale.

Le serrande di taratura ad alette contrapposte possono essere standard o a tenuta ermetica secondo DIN 1946.E, e devono essere realizzate come segue:

in alluminio;

alette a movimento contrapposto, di profilo e spessore tali da assicurare un'alta resistenza alla flessione e torsione;

profili cavi di tipo alare per le serrande di taratura, ad unica parete con sovrapposizione dei bordi per le serrande di intercettazione;

alberi rotanti alloggiati in bullone di nylon;

levismi ed albero zincati elettroliticamente;

con albero attrezzato per comando manuale laterale (settore graduato, volantino, maniglia di azionamento);

controtelai semplici in lamiera acciaio zincata, bullonerie in acciaio cadmiato.

Per canali circolari possono essere utilizzate serrande a farfalla o ad iride.

Le serrande a farfalla sono realizzate con involucro chiuso, a tenuta, in lamiera zincata, con serranda in lamiera zincata forata per le serrande di regolazione, in lamiera zincata con guarnizione di tenuta per le serrande di intercettazione.

Le serrande ad iride sono realizzate in lamiera zincata, con lamelle di chiusura con movimento coniugato.

Serrande di sola taratura a bandiera per canali rettangolari devono essere installate in corrispondenza di diramazioni da un canale principale di mandata, devono essere realizzate con lamiera avente spessore 16/10 con barra di comando manovrabile dall'esterno e bloccabile in posizione. La barra deve ruotare o scorrere su boccole fissate al canale. La pala deve avere dimensioni inferiori a quelle del canale (5÷6 mm). Devono essere installate ovunque sia necessario anche se non indicate sui disegni.

Serrande tagliafuoco

Sono da installare dove indicato sui disegni.

Devono essere atte a garantire in caso di incendio, l'arresto automatico del flusso d'aria secondo le prescrizioni di legge.

La classe di resistenza al fuoco deve essere adeguata alla compartimentazione tagliafuoco su cui le serrande stesse sono installate, e deve comunque essere non inferiore a REI 120.

costruzione a sezione circolare o rettangolare, a seconda dei casi, come illustrato sui disegni; per montaggio a muro;

involucro ed accessori in acciaio zincato a caldo;

controtelaio in lamiera di acciaio zincato a caldo;

otturatore costituito da lama mobile a pala unica (a pale multiple solo dietro esplicita autorizzazione della D.L.) in piastre di acciaio e materiale refrattario;

albero rotante su bussole in ottone o acciaio inox;

battuta in materiale refrattario con tenute in guarnizioni termoespandenti o in materiale minerale;

meccanismo di chiusura a comando termico costituito da fusibile in lega per fusione a 72°C, leva di avanzamento, molle di richiamo e vite di regolazione;

Dove richiesto, meccanismo di chiusura di tipo termoelettrico.

Servocomando con ritorno a molla per serranda tagliafuoco. Servomotore alimentato a 24 V o 230 V, ritorno a molla e sganciamento in assenza di tensione.

contatti di fine corsa e morsettiera per riporto a distanza dei segnali;

portina di ispezione nel canale di adeguate dimensioni;

targhette di indicazione, realizzate in alluminio anodizzato o verniciato con scritte serigrafate; le sigle delle serrande devono essere coerenti con quelle dei quadri elettrici del sistema di rivelazione ed allarme incendi e con le identificazioni della documentazione come costruito;

sportelli di ispezione per serrande poste in controsoffitti non ispezionabili.

Portine di ispezione e pulizia sui canali

Devono essere previste in corrispondenza di:

batterie da canale: a monte e a valle;

serrande motorizzate: lato servocomando (se interno);

serrande principali di taratura;

serrande tagliafuoco;

rivelatori di fumo;

filtri;

cuscinetti di giranti di ventilatori (se interni);

lato aspirazione di ogni ventilatore centrifugo;

lato aspirazione e mandata di ventilatori assiali.

Le portine di accesso sono realizzate in doppia lamiera, spessore minimo 10/10 mm, con guarnizioni in gomma spugnosa su tutto il perimetro. Sui canali isolati, lo spazio fra le due lamiere deve essere riempito con lo stesso materiale specificato per l'isolamento.

Le portine sono incernierate e provviste di maniglia, o bloccate con viti a galletto e bulloni.

Verniciature finali e identificazione

Tutte le canalizzazioni in vista non coibentate devono essere verniciate con colori a norma e comunque approvati dalla Direzione Lavori.

Messa in esercizio

Prima della messa in esercizio dei canali, tutte le bocchette di mandata devono essere ricoperte con tela; dopo due ore di funzionamento questa copertura viene eliminata e tutte le bocchette pulite, smontandole se necessario.

Collaudi e Certificazioni

Deve essere presentata certificazione di conformità della costruzione ed installazione delle canalizzazioni alle schede tecniche ed ai disegni costruttivi presentati per approvazione.

Per le serrande tagliafuoco deve essere presentata certificazione di conformità della fornitura al campione sottoposto a prova di laboratorio.

Le prove, a cura e spese della Ditta, devono essere eseguite a discrezione della D.L. secondo le prescrizioni UNI EN 12237 - 2004, prima della applicazione di eventuali rivestimenti isolanti.

Per i canali a bassa velocità e bassa pressione non è richiesta una specifica prova per la verifica della tenuta; comunque la realizzazione e la successiva installazione dei canali devono essere sempre curate perché non si abbiano palesi perdite d'aria nelle normali condizioni di esercizio.

La prova dei canali di classe 4" WG per le reti a monte delle cassette di regolazione portata, deve essere eseguita a una pressione pari a quella statica massima resa disponibile dal ventilatore di mandata, aumentata del 25% o comunque non inferiore a 1000 Pa.

La prova dà esito positivo se le perdite d'aria globali non sono superiori all'1% della portata totale del sistema.

In caso di reti di notevole estensione, la prova potrà avvenire su sezioni di impianto; le perdite d'aria non dovranno essere superiori all'1% della portata nella sezione considerata. La suddivisione in sezioni dovrà essere concordata con la D.L.

Indipendentemente dall'esito della prova, dovranno essere eliminate eventuali perdite che siano fonti di rumorosità.

L'Appaltatore deve raccogliere i risultati dei collaudi in apposite tabelle.

In tali tabelle devono essere chiaramente riportati : le sigle delle apparecchiature collaudate, la data di effettuazione, le grandezze misurate, i valori rilevati, i valori di progetto o limite, lo strumento utilizzato.

Le tabelle devono essere firmate dall'operatore che ha effettuato le prove.

Apparecchi sanitari

Tutte i sanitari forniti saranno di primaria ditta produttrice in modo tale da garantire il reperimento anche futuro della apparecchiature di ricambio. La Direzione dei lavori si riserva di rifiutare quanto anche solo esteticamente non rispondente alle specifiche tecniche di progetto e alla corretta resa architettonica degli stessi. Gli apparecchi sanitari devono essere rispondenti alle norme UNI riguardo a:

quote di raccordo con gli scarichi ed i rubinetti sanitari;

- caratteristiche da considerare e metodi di prova utilizzati per il loro controllo in fase di accettazione. Le norme UNI esistenti relative ai rubinetti sanitari ed ai regolatori di getto riguardano:

- terminologia e designazione;
- dimensioni, metodi di prova e caratteristiche di alcuni tipi. I dispositivi di scarico e troppo pieno sono regolati da progetto UNI EDL 117. Le caratteristiche alle quali gli apparecchi, siano o no regolati da norme, devono corrispondere, in tutto od in parte, sono:

- la robustezza meccanica;
- la durabilità;
- l'assenza di difetti;
- la resistenza all'abrasione;
- la pulibilità di tutte le parti;
- la resistenza alla corrosione;
- -l'adeguatezza alle prestazioni da fornire. I materiali da impiegare sono tutti quelli che consentono di ottenere le caratteristiche sopra elencate e che permettono di superare le prove previste dalle norme. I prodotti ceramici in fire-clay devono essere costituiti da una massa di forte spessore ricoperta da spesso strato di porcellana vetrificata a sua volta ricoperta da strato di smalto feld-spatico-calcareo con cottura contemporanea a 1300°C.

- La superficie deve risultare brillante ed omogenea, resistente agli acidi. Ogni pezzo deve garantire lunga durata. I prodotti ceramici in vetrochina bianca devono avere spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, non assorbimento (coefficiente di assorbimento inferiore

allo 0,55%) e copertura a smalto durissimo e brillante di natura feld-spaticocalcareo con cottura contemporanea a 1300°C che assicuri una profonda compenetrazione dello smalto-massa e quindi la non cavillabilità. Salvo indicazione contraria tutti gli apparecchi si intendono non colorati. Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di viti di ferro ed è ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone. La sede del fissaggio di tali viti a muro per apparecchi sospesi dovrà essere costituita da tassello in ottone con foro filettato a spirale in ottone, applicato ad appositi supporti predisposti in fase di esecuzione della parete. Le congiunzioni fra le rubinetterie cromate e le tubazioni dovranno essere fatte mediante appositi raccordi a premistoppa in ottone cromato. Tutte le rubinetterie devono essere in ottone di tipo pesante con forte cromatura della parte in vista, poste a parete, ed essere facilmente manovrabili anche da persone parzialmente impediti. Il deposito di cromo deve essere fatto su un deposito elettrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron. Le superfici nichelate e cromate non devono risultare ruvide né per difetto di pulitura, né per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile. Le stesse prescrizioni valgono per tutte le parti richieste in ottone cromato.

Rubinetterie –generalità

Tutte le rubinetterie fornite saranno di primaria ditta produttrice in modo tale da garantire il reperimento anche futuro della apparecchiature di ricambio. La Direzione dei lavori si riserva di rifiutare quanto anche solo esteticamente non rispondente alle specifiche tecniche di progetto e alla corretta resa architettonica degli stessi. Le rubinetterie devono essere poste in opera con la massima cura. Le rubinetterie da incasso devono risultare perfettamente allineate, equidistanti ed a piombo.

Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra tubi di adduzione e rubinetteria)

I tubi metallici flessibili devono rispondere alla UNI 9035. Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:

- inalterabilità nelle condizioni d'uso previste;
- indeformabilità in senso radiale alle sollecitazioni interne ed esterne dovute all'uso;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella dei rubinetti collegati.

Rubinetti di erogazione e miscelazione

La UNI 9054 indica la terminologia e la classificazione da usare per l'identificazione. I rubinetti singoli e miscelatori devono rispondere alla UNI pr EN 200. Per tutti i tipi non normati i criteri di scelta sono:

- inalterabilità nelle condizioni d'uso previste;
- tenuta all'acqua nel tempo;
- conformazione dei getti tale da non provocare spruzzi all'esterno dell'apparecchio per effetto dell'impatto sulla superficie di raccolta;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata; - minima perdita di carico alla massima erogazione;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le posizioni di funzionamento;
- continuità nella variazione di temperatura fra la posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

- meccanismo di chiusura in ottone massiccio.
- tenuta garantita fino a 10 bar.

Scarichi (manuali ed a comando meccanico)

Terminologia, dimensioni, classificazione, metodi di prova e valori limite sono indicati nel progetto UNI EDL 117. Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:

- inalterabilità;
- tenuta fra otturatore e piletta;
- facile e sicura regolarità per il ripristino della tenuta stessa (scarichi a comando meccanico).

Sifoni

Si applica la stessa norma indicata per gli scarichi. Per i tipi non normati i criteri di scelta sono:

- autopulibilità e superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- altezza minima del battente che realizza la tenuta ai gas di 50 mm;
- facile accessibilità e smontabilità.

Vasi

Vaso a sedere di tipo sospeso con telaio resistente a carico a sbalzo di 200 kg certificato dal fornitore. Dovranno essere di porcellana sanitaria con finitura in vetro china e rispondere alla norma UNI 8949/1 ed ai seguenti criteri:

- apparecchiatura con cassetta per scarico, installazione da incasso
- superfici interne visibili completamente pulite dall'azione del flusso d'acqua comunque prodotto;
- nessuna proiezione di schizzi all'esterno durante l'uso e la detersione;
- alimentazione dell'acqua di detersione a cassetta eseguita in modo da non contaminare in ogni condizione di funzionamento la distribuzione dalla quale è derivata;
- cassetta di risciacquo a doppia erogazione (6/9, 3/4 litri) esterna, tubo di cacciata in PE con spartiacque antispruzzo, tubo o curva di scarico, valvola di intercettazione, staffe di fissaggio, morsetti, viti, bulloni e telaio ad incasso in controparte e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte

L'Appaltatore è tenuto sottoporre alla direzione lavori campionatura

Accessori per vaso

Accessori per vaso sospeso con cassetta di erogazione a doppia erogazione (6/9, 3/4 litri) ad incasso, placca in acciaio cromo-satinato a doppio comando, tubo di cacciata in PE con spartiacque antispruzzo, tubo o curva di scarico, valvola di intercettazione, staffe di fissaggio, morsetti, viti, bulloni e telaio ad incasso in controparete (200 kg peso sostenuto a sbalzo) e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.

Lavabo

Salvo diversa indicazione presente nei disegni di progetto e/o nella descrizione nell'elenco dei materiali, i lavabi dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

dimensioni orientative: 60x55 cm

tipo: esterno a parete

Piletta di scarico in ottone cromato con otturatore a comando meccanico;

Sifone in ottone cromato o in PP bianco, tipo a bottiglia o a P, completo di canotto, tubo di allacciamento e rosone (1 1/4" x 40 mm);

Miscelatore meccanico monocomando per installazione sul piano lavabo

Curve di raccordo per acqua fredda e calda 1/2" da sottolavabo e rubinetti-presa da sottolavabo per acqua fredda e calda, con raccordi 1/2" completi di raccordi e rosone;

L'Appaltatore è tenuto sottoporre alla direzione lavori campionatura.

Piletta sifonata locali tecnici

Piletta sifonata per locali tecnici in acciaio inox

Allaccio per apparecchio igienico sanitario

ALLACCIO PER APPARECCHIO IGIENICO SANITARIO, fornito e posto in opera all'interno di bagni, wc, docce, ecc. a partire dalle colonne di distribuzione acqua calda e fredda, comprendente: tubazioni in polipropilene (rispondente alle prescrizioni della circolare n°102 del 12 febbraio 1978 del Ministero della sanità) per distribuzione di acqua fredda e calda e relativa raccorderia. Tubazioni in polipropilene e sistema di tubazioni e raccordi giuntati per fusione di testa in polipropilene reticolato random PP-R ad alta stabilità termica. Le sue prestazioni fisiche e chimiche lo rendono particolarmente adatto negli impianti idrotermosanitari. Tubazioni a perfetta saldabilità per garantire l'unione omogenea fra tubo e raccordo anche posto sottotraccia. Grazie alla funzione isolante del materiale stesso, gli elementi PP effettuano un isolamento acustico verso le parti vicine. Compresi pezzi speciali in fusione di polipropilene a saldare e ottone filettato per la corretta connessione a rubinetteria, valvolame e componenti di linea. Materiale: PP-R (80) o equivalente Pressione: PN 10 Norma DIN: 8077 / 78 Fornitura: barre di 4 m * o rotoli Unità fornitura: in metri Sarà staffato ad una distanza massima di 60 cm

rivestimento delle tubazioni acqua calda con guaina isolante in materiale sintetico espanso certificato autoestinguente (classe 1), spessore dell'isolante a norma di legge n°10/9, tubazioni di scarico in PEAD. Sono escluse la fornitura e la posa in opera delle apparecchiature igienico-sanitarie con relative rubinetterie.

Miscelatore termostatico ad attacchi filettati

All'ingresso di ogni singolo servizio o gruppo di servizi è installato un miscelatore termostatico regolabile ad attacchi filettati in controsoffitto.

Miscelatore termostatico con corpo in ottone cromato, Pressione massima di esercizio 10 bar e temperatura massima di 90°C. Scala graduata della manopola per temperature di erogazione da 30 a 70°C. Blocco di sicurezza a 38°C. Connessioni filettate 3/4 e 1", 1"1/4 a seconda dei tipi. Completo di raccordi ed eventuali ogive per la connessione alle tubazioni nei vari materiali previsti a progetto per la distribuzione idrica primaria e secondaria.

Allaccio agli arredi e attrezzature

Allacciamenti a partire dalle colonne di distribuzione acqua calda e fredda, comprendente: tubazioni in polipropilene (rispondente alle prescrizioni della circolare n°102 del 12 febbraio 1978 del Ministero della sanità) per distribuzione di acqua fredda e calda e relativa raccorderia, rivestimento delle tubazioni acqua calda con guaina isolante in materiale sintetico espanso certificato autoestinguente (classe 1), spessore dell'isolante a norma di legge n°10/9, tubazioni di scarico in PEAD sino alla colonna. Sistema di tubazioni e raccordi giuntati per fusione di testa in polipropilene reticolato random PP-R ad alta stabilità termica. Le sue prestazioni fisiche e chimiche lo rendono particolarmente adatto negli impianti idrotermosanitari. Tubazioni a perfetta saldabilità per garantire l'unione omogenea fra tubo e raccordo anche posto sottotraccia. Grazie alla funzione isolante del materiale stesso, gli elementi PP effettuano un isolamento acustico verso le parti vicine.

Compresi pezzi speciali in funzione di polipropilene a saldare e ottone filettato per la corretta connessione a rubinetteria, valvolame e componenti di linea. Materiale: PP-R (80) o equivalente Pressione: PN 10 Norma DIN: 8077 / 78 Fornitura: barre di 4 m * o rotoli Unità fornitura: in metri Sarà staffato ad una distanza massima di 60 cm.

Impianti di spegnimento incendio ad idranti

Dati generali

Riferirsi alle tavole di progetto

Documentazione da fornire per approvazione

disegni costruttivi, dettagli di installazione, particolari basamenti;

documentazione tecnico-illustrativa del costruttore per ogni componente;

schemi elettrici circuiti di comando, protezione e regolazione;

relazione di verifica perdite di carico.

Dati Tecnici

Dati tecnici come da schema funzionale.

Norma di riferimento UNI 10779

Dati generali

pressione massima impianto : fornita dalla rete municipale

classe valvolame : PN16

Idranti UNI 45

Portata minima : 2,0 l/s

Pressione residua minima : 200 kPa

Numero di idranti contemporaneamente operativi : n.3 Idranti UNI 45

Caratteristiche

Tubazioni e valvolame

Fare riferimento alle specifiche relative. Conformi in ogni caso alle norme UNI;

Idranti

complessi antincendio UNI 45 a norma UNI EN 671-2;

cassetta in lamiera di acciaio, verniciata a fuoco, con portello in alluminio trattato, inalterabile, con serratura universale in bronzo, vetro frontale; tipo esterno e da incasso.

rubinetto idrante in ottone UNI 45;
coppia di raccordi UNI 45;
legature conformi a norma UNI 7422 con manicotti in gomma coprilegatura;
tubazione flessibile in fibra sintetica poliestere, lunghezza 20 m, 45 mm, conforme alla norma UNI 9487;
lancia idrica in lega leggera, regolabile, con intercettazione del getto;
targa regolamentare.

Estintori

Estintori a polvere polivalente ABC, corredati di supporto a muro e cartello indicatore numerato, conformi al D.M. 07/01/2005 e alle norme EN 3/1, EN 3/2, EN 3/3, EN 3/4, EN 3/5 e EN 3/7:2004, uni 9994:2003 nonché alla legislazione vigente (D.Lgs. 626/94 e D.M. 10.03.1998) .